VAISALA

取扱説明書

Vaisala HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT120 シリーズ



M211244JA-A

発行

ヴァイサラ株式会社
〒162-0825
東京都新宿区神楽坂 6 丁目 42 番地
神楽坂喜多川ビル 2F

電話： 03-3266-9611
ファクス： 03-3266-9610

ホームページ：http://www.vaisala.co.jp/

目次

第 4 章

第 5 章

第 6 章

第 7 章

図のリスト

表のリスト

第 1 章
一般情報

この章では、この取扱説明書と HMT120 の一般的情報を説明します。

この取扱説明書について

この取扱説明書は、湿度温度変換器 HMT120 の設置、操作、メンテナンスについて説明しています。

取扱説明書の内容

この説明書は、下記の章で構成されています。

- 第 1 章「一般情報」：この取扱説明書と HMT120 の一般的情報を説明します。
- 第 2 章「製品概要」：Vaisala 湿度温度変換器 HMT120 についての一般情報を説明しています。
- 第 3 章「設置」：Vaisala 湿度温度変換器 HMT120 の設置に関する情報を説明しています。
- 第 4 章「操作」：HMT120 の操作に必要な事項について説明しています。
- 第 5 章「メンテナンス」：製品の基本的なメンテナンスに必要な事項を説明しています。
- 第 6 章「トラブルシューティング」：エラーメッセージおよびアナログ出力エラー時の動作について説明し、一般的な問題とその推定される原因と対策を紹介しています。また、技術サポートの連絡先情報を示します。
- 第 7 章「技術データ」：製品の技術データを示しています。
- 付録 A「計算式」：出力項目の計算に使用される計算式について説明しています。
- 索引

バージョン情報

表 **1**　　取扱説明書の改訂

マニュアル番号	説明
M211244JA-A	2010 年 11 月。初版。

関連マニュアル

表 **2**　　関連マニュアル

マニュアル番号	マニュアルの名称
M210185JA	湿度校正器 HMK15 取扱説明書
M210297JA	ハンディータイプ湿度温度計 HM70 取扱説明書
M210316JA	HMI41 指示計および HMP41/45/46 プローブ操作説明書
M211060JA	HMP60/110 プローブ取扱説明書

本書の表記について

この取扱説明書全体を通じて、安全に注意を払うべき重要事項を以下のように示しています。

警告	警告は重大な危険があることを報せています。本書をよく読んで慎重に指示に従って頂かないと、傷害を受ける、あるいは死亡に至りかねない危険があります。

注意	注意は潜在的な危険性があることを示します。本書をよく読んで慎重に指示に従っていただかないと、製品が破損する、あるいは重要なデータが失われることがあります。

注記	注記はこの製品の使用に関する重要な情報を強調しています。

安全

納品された湿度温度変換器 HMT120 は、工場からの出荷時に安全検査が行われ、合格しています。下記の事項に注意してください。

注意	ユニットを改造しないでください。不適切な改造は、製品に損傷を与え、故障するおそれがあります。

ESD 保護

静電気放電は、電気回路の損傷、または潜在的損傷の原因になる可能性があります。ヴァイサラ製品は、通常の使用条件下で発生する静電気放電に対しては、十分な対策が講じられています。ただし、何らかの物体を機器筐体内部で接触させた場合や取り外した場合、または機器筐体内部に挿入した場合、静電気放電によって本製品が損傷する可能性があります。

高電圧の静電気放電を防ぐため、次の点に注意してください。

- 静電気放電の影響を受けるものを扱う際は、適切に接地され静電気放電保護された作業台に載せてください。これが不可能な場合は、基板に接触する前に、取扱作業者自信が筐体に触れて接地してください。導電性のリストストラップコードを身に付けて接続コードで作業者自身をアースしてください。これらのいずれもできない場合は、基板に触れる前に、触れていない方の手で装置筐体の導電性のある金属部分に触れてください。
- 基板を扱う際は、常に端の部分を持ち、部品の接点に触れないようにしてください。

リサイクル



リサイクル可能な材料はすべてリサイクルしてください。



バッテリーおよびユニット製品は法定規則に従って廃棄してください。通常の家庭廃棄物と一緒に処理しないでください。

規制の適合

Vaisala HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT120 シリーズは、以下の EU 指令の条項に適合しています。

- EMC 指令（2004/108/EC）

適合は、以下の基準への準拠によって示されています。

- EN 61326-1：計測、制御、および試験所用の電気機器 － EMC 要求事項 － 工業立地での使用
- EN 55022 + Am1：情報技術機器 － 無線妨害特性 － 限度値および測定方法



特許に関する注意

HMT120 は次の特許および対応する各国の権利によって保護されています。

フィンランド特許番号 98861、フランス特許番号 6650303、
ドイツ特許番号 69418174、日本特許番号 3585973、英国特許番号 0665303、米国特許番号 5607564

商標

HUMICAP® は Vaisala Oyj の登録商標です。

ライセンス契約

ソフトウェアに対する権利は、すべてヴァイサラ社または第三者によって保持されています。お客様は、適用可能な供給契約またはソフトウェアライセンス契約が定める範囲に限り、当該ソフトウェアを使用できます。

保証

特定の製品については、ヴァイサラ社は通常 1 年間の保証を提供します。詳しい情報および標準的な保証条件については、次の当社ホームページをご参照ください。
www.vaisala.co.jp/services/warranty.html

特定の製品については、ヴァイサラ社は通常 1 年間の保証を提供します。通常の損耗、例外的な条件下での使用、過失的な取り扱いまたは据え付け、もしくは許可を受けない改造に起因する損傷に対しては、上記保証は無効です。各製品の保証の詳細については、適用される供給契約または販売条件を参照してください。

このページは白紙です。

第 2 章

製品概要

Vaisala HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT120 シリーズをご購入いただき、ありがとうございます。この章では、本製品の特徴について説明しています。

ヴァイサラの相対湿度測定機器は、換気から厳しい条件下でのプロセス制御まで、幅広い用途に対応できます。ヴァイサラの相対湿度測定機器の詳細については、ヴァイサラ製品販売店にご連絡いただくか、www.vaisala.co.jp を参照してください。

湿度温度変換器 HMT120 の概要

Vaisala HUMICAP® 湿度温度変換器 HMT120 シリーズは、相対湿度および温度を測定し、アナログ電流ループ出力に変換します。露点（Td）などのその他の測定項目は、機器の設定に従って、基本的な RH 値および T 値から計算したものを出力できます。HMT120 は 10 ～ 30 VDC（$R_L < 500\ \Omega$ の場合は 20 ～ 30 VDC）の外部ループ電圧供給を受け、公称 4 ～ 20 mA の範囲で 2 つのアナログ電流信号を出力します。

HMT120 変換器では出力項目を設定できます。出力できる測定項目は、一度に 2 つまでに制限されています。この 2 つの測定項目は任意の出力（ディスプレイ、サービスポート、およびアナログ電流ループ出力）で自由に使用できます。

使用可能な測定項目は、RH、T、Td、Td/f、a、x、h、Tw、pws、および pw です。

出力項目は、注文時に工場で初期設定されます。工場出荷時に事前設定されたこれらの測定項目は、必要に応じて、後でサービスポート経由で変更できます。

HMT120T および HMT120H モデルは単一パラメーターの変換器です。HMT120T の出力項目は温度のみです。HMT120H の出力には、湿度に関連する測定項目（RH、Td、Td/f、a、x、h、Tw、pws、および pw）のいずれか 1 つを設定できます。

アクセサリー

オプションで以下のアクセサリーを使用できます。

- ダクト取り付けキット
- 取り付けキット付きレインシールド
- レイン/ラジエーションシールド取り付けキット（ポール取り付け用）
- プローブ取り付けフランジ
- プローブ取り付けクランプ
- 一定出力プローブ（HMP110REF、一定の RH および T 値を出力）

固定およびリモートプローブモデル

HMT120 は、変換器のハウジングに直接取り付けた固定プローブ、またはさまざまなケーブル長（3、5、10 m）のリモートプローブと共に使用できます。どの延長ケーブルもつなぎあわせて、ケーブルの到達距離を簡単に伸ばすことができます。79 ページの「オプションとアクセサリー」を参照してください。

オプションのディスプレイ

HMT120 ではオプションで、解像度 128x64 ピクセルのグラフィカル LCD ディスプレイ付きも選択できます。ディスプレイには、選択（注文時に明示）したパラメーターの測定結果が、選択した単位で表示されます。パラメーターはディスプレイ上の 2 つの別々の行に同時に表示されます。

交換可能なプローブ

HMT120 変換器で使用される HMP110 相対湿度プローブは交換可能です。プローブは簡単に取り外して、新しいものに交換でき、変換器を調整する必要もありません。ヴァイサラから新しいプローブの購入する際に、以下のいずれかを選択できます。

- 新しいプローブを注文し、現在のプローブを保持する。
- 新しいプローブを注文し、古いプローブをヴァイサラに返送する（交換プローブ）。

注記	HMT120 変換器で使用できるプローブは、互換性のあるデジタル出力（VDIGI モード）が可能なプローブのみです。注文コードの最初の文字が「V」であるプローブには互換性があります。注文コードは、プローブに記載されています。

一定出力プローブ

一定出力プローブはテスト用アクセサリで、変換器の機能と、制御システムまでの測定信号の接続をチェックするために使用できます。一定出力プローブは、湿度と温度を測定せず、代わりに湿度と温度の一定の指示値を出力します。

一定出力プローブから出力される値は、注文時に指定します。出力される値は、プローブ本体の追加ラベルに記載されています。

一定出力プローブを使用する手順は、テスト中に元のプローブと交換するだけです。

1. 通常のプローブを変換器から取り外します。
2. 一定出力プローブを変換器に接続します。
3. 使用するすべての出力（アナログ、ディスプレイ、シリアルライン）が正しい測定値を示していることを確認します。
4. 出力を確認したら、一定出力プローブを取り外し、元のプローブを再接続します。

注記	プローブを交換すると、変換器が短時間の間、エラー状態になります。これは正常な動作です。

変換器の部品

下記の図 1 に、HMT120 の主要な機器構成を示しています。図の左側は、ディスプレイなしのリモートプローブモデルです。右側はオプションのディスプレイ付きの固定プローブモデルです。
番号と矢印は、変換器の主な部品を示しています。

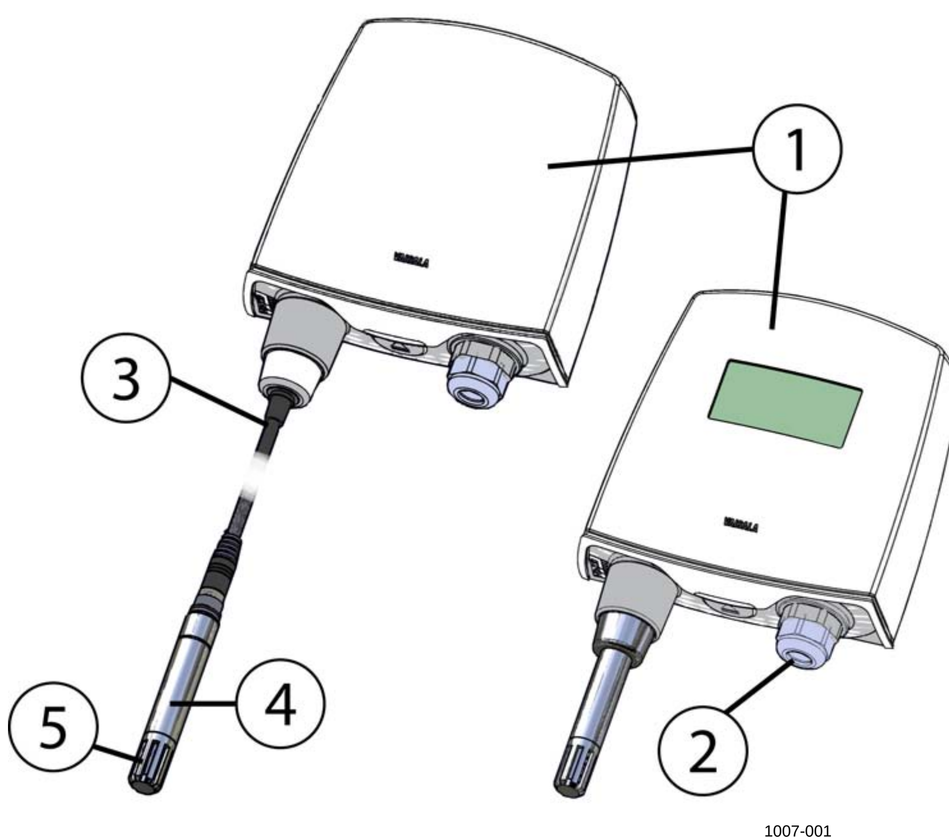


図 1　HMT120 の部品

以下の番号は 上記の図 1 に対応しています。

1 = 変換器筐体
2 = ケーブルブッシング：ケーブルグランド、ケーブルグロメット、または導管取り付け具
3 = プローブケーブル
4 = HMP110 プローブ
5 = プラスチックグリッドフィルター

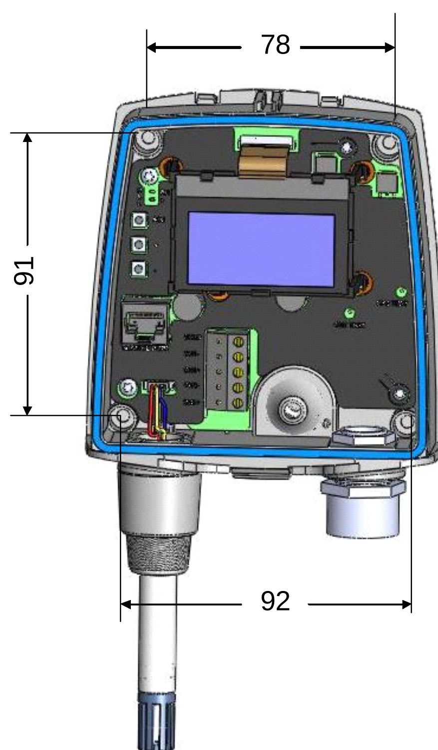
アクセサリーとその注文番号については、79 ページの「オプションとアクセサリー」を参照してください。

第 3 章
設置

取り付け

壁面への取り付け

1. 変換器のハウジング底部にある解放ボタンを押して、HMT120 のカバーを開き、カバーの底部をゆっくりと手前に引きます。
2. 湿度温度変換器 HMT120 の配置が正しいことを確認し、最大 4 本のねじ（同梱されていません）で壁面に直接取り付けます。



1011-149

図 **2** **HMT120** の壁面への取り付け

注記	固定ねじは、壁面の材質（木材、石材など）に適したサイズと種類を選んでください。4 本のねじをすべて使用することを強くお勧めしますが、HMT120 筐体の固定用の穴は薄いプラスチック膜であらかじめ覆われているため、ねじを 4 本使用しなくても筐体の侵入保護（IP）等級は損なわれません。固定ねじの直径は通常、3.5～4 mm です。

レインシールドを使用した設置

レインシールド付きの取り付けキットには金属製取り付けプレートと変換器用のレインシールドが含まれています。ヴァイサラ注文コードは、215109 です。

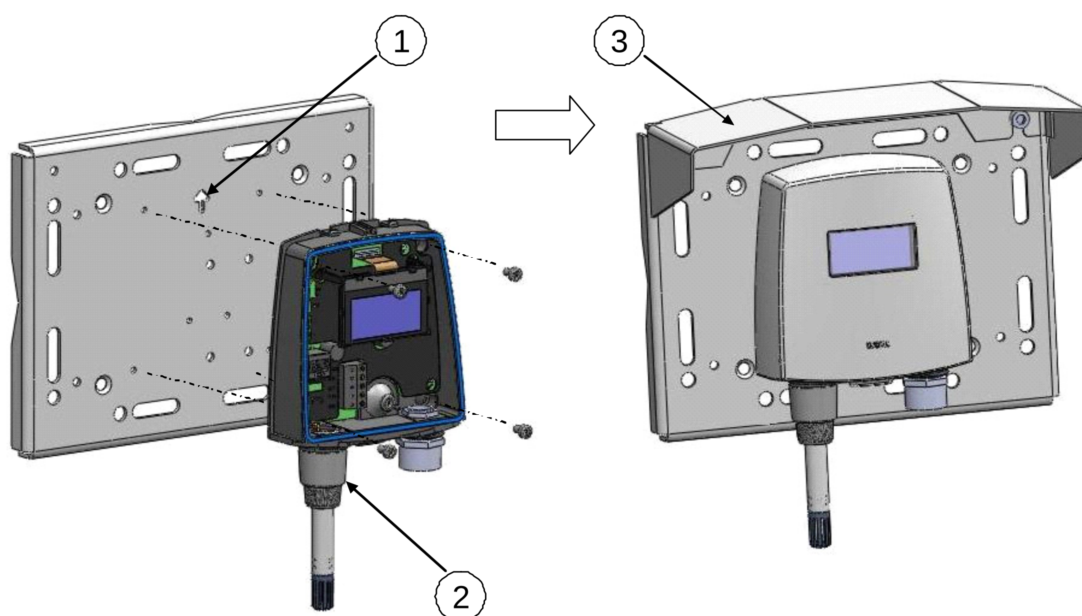


図 **3** レインシールドを使用した **HMT120** の設置

1. 金属製取り付けプレートを壁面またはポールにねじで締め付けます（上記の図 3 を参照）。取り付けプレートの矢印に注意してください。矢印が示す方向を上にして、取り付けプレートを取り付けます。
2. HMT120 フレームにねじ用の穴をあけ、湿度温度変換器 HMT120 を金属製取り付けプレートに 4 本の（M4）ねじで締め付けます。
3. レインシールドを金属製取り付けプレートに 2 本の（M6）取り付けねじで締め付けます。

ラジエーションシールドを使用した設置

プローブ取り付けキット付きの DTR502 には、レイン/ラジエーションシールド DTR502 と湿度プローブ用のプラスチック製設置サポートが含まれています。ヴァイサラ注文コードは、DTR502B です。DTR502 シールドをすでにお持ちで、プローブ用の設置サポートのみ必要な場合は、ヴァイサラ注文コード 210623 でご注文いただけます。

1. プローブを設置サポートに 2 本のケーブルタイ（下記の図 4 の項目 3 と 4）で固定します。
2. サポートをラジエーションシールドに挿入し、プラスチック製ナット（図 4 の項目 2）を締めて取り付けます。
3. U ボルトとサポートアームを使用して、ラジエーションシールドとプローブのアセンブリ全体をポールマスト（直径 : 30～60 mm/1.2～2.3"）に取り付けます。図 4 を参照してください。

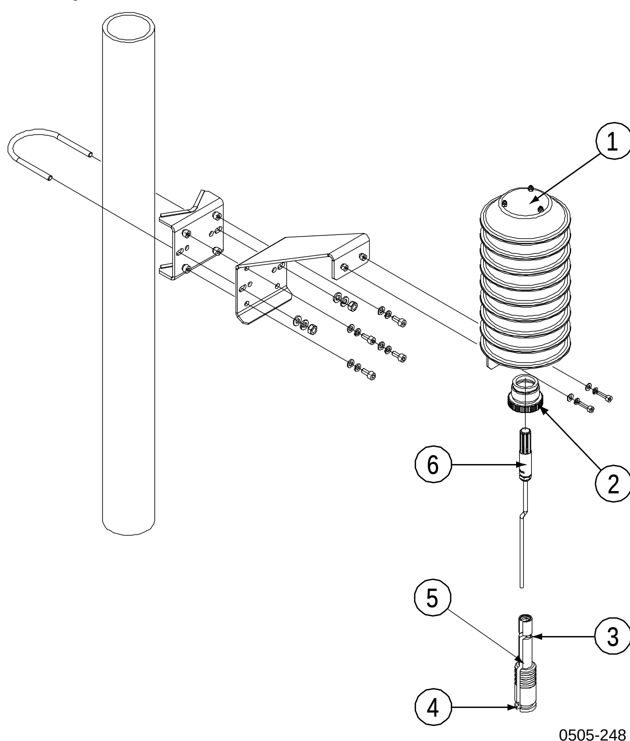


図 4 ラジエーションシールドを使用したプローブの設置

以下の番号は 上記の図 4 に対応しています。

1 = DTR502
2 = プラスチック製ナット
3, 4 = ケーブルタイ
5 = アダプター DRW212054（設置サポート）
6 = プローブ

ダクト取り付けキット

ダクト取り付けキットには、フランジ付きのプラスチック製パイプ（ヴァイサラ注文コード：215619）が含まれています。ダクト取り付けキットを使用してプローブを設置するには、まずダクト壁面に穴をあけます。プローブをダクト取り付けキットに組み付け、プローブの先端を穴から挿入し、フランジをダクト壁面に 4 本のねじで取り付けます。詳細については、21 ページを参照してください。

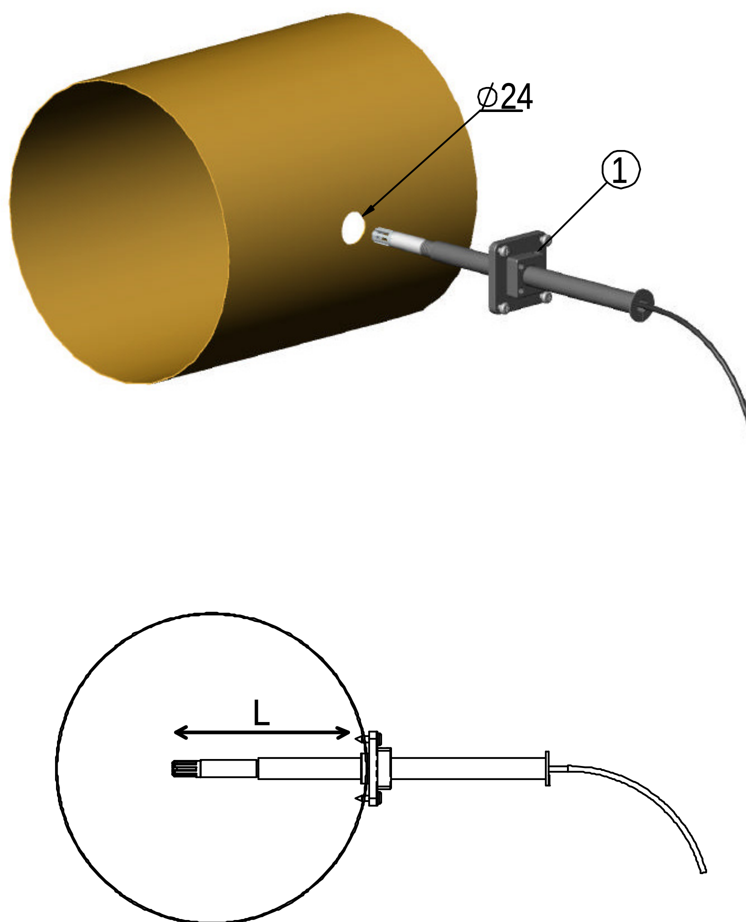


図 5　ダクト取り付けキットを使用したプローブの設置

以下の説明は 上記の図 5 に対応しています。

1 = 締めねじ

距離 L を調整し、締めねじで所定の位置に固定できます。

ダクト取り付けキットを使用したプローブの組み立て

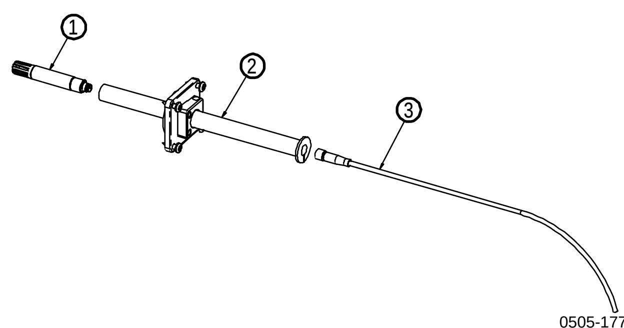


図 **6**　ダクト取り付けキットを使用したプローブの組み立て

以下の番号は 上記の図 6 に対応しています。

1 = HMP110
2 = ダクト取り付けキット
3 = プローブケーブル

1. ダクト取り付けキットのプラスチック製パイプにプローブケーブルを挿入します。
2. プローブケーブルを HMP110 湿度プローブに取り付けます。
3. プローブアセンブリをダクトに取り付けます。

ダクト取り付けキットの穴あけ手順

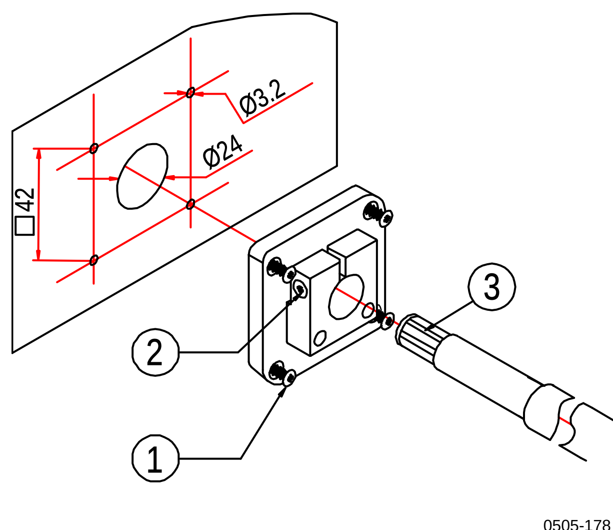


図 **7**　穴あけ手順

以下の番号は 上記の図 7 に対応しています。

1 = 取り付けねじ
2 = 締めねじ
3 = ダクト取り付けキットのプラスチック製パイプに組み付けられた HMP110

以下の手順で、ダクト取り付けキット用の穴をダクトにあけます。

1. 24 mm のドリルビットを使用して、湿度プローブのダクト壁面に穴をあけます。
2. その穴の周りに、ダクト取り付けキットの取り付けねじ用の穴を、各辺が 42 mm の正方形になるように配置します。
   3.2 mm のドリルビットを使用して、取り付けねじ（ST4.2×16-C-Z DIN 7981 ねじ 4 本）用の穴をあけます。

プローブ取り付けフランジ

プローブ取り付けフランジ（ヴァイサラ注文コード：226061）は、12 mm 径のプローブ用の汎用取り付けフランジです。壁を通した設置の際に HMP110 プローブを保持するために使用できます。

注記	フランジと共に提供される同軸シリコンプラグは、HMT120 のプローブケーブルには使用しません。



0911-109

図 **8** オプションのプローブ取り付けフランジ

プローブ取り付けクランプ

オプションの取り付けクランプ（ヴァイサラ注文コード：226067）を使用すると、プローブを測定環境の壁面に簡単に設置できます。校正の際は、下側のねじを緩めるだけで、プローブを取り外すことができます。

プローブ全体を測定環境に設置すると、センサへの熱伝導を防止できるので、この設置方法をお勧めします。



1001-138

図 9 オプションのプローブ取り付けクランプ

注意	プローブ取り付けクランプを電導性のある壁面へ取り付けないでください。電源への通電の可能性や制御されていない地電流ループが原因で、測定誤差が生じたり、HMT120 変換器が損傷したりする恐れがあります。

配線

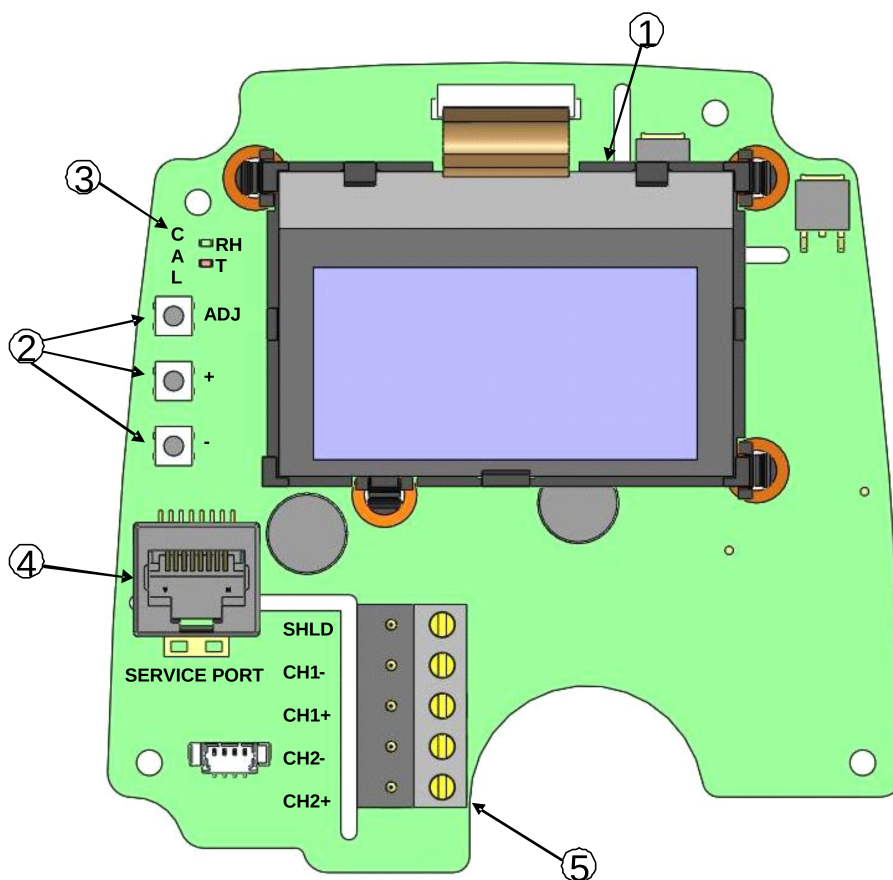


図 **10** **HMT120** の部品ボード

以下の番号は 上記の図 10 に対応しています。

1	=	オプションの LCD ディスプレイ
2	=	調整ボタン
3	=	インジケータ LED
4	=	サービスポート
5	=	フィールド配線端子

1. 変換器の底部にある解放ボタンを押して、変換器のカバーを開きます。
2. 変換器底部の選択したケーブルグランド/導管取り付け具または変換器背面のゴムグロメットから、信号線を挿入します。

3. 25 ページの 図 11 および 表 3 に示すように配線します。適切な信号線のサイズは、0.5 mm^2 および 1.5 mm^2 です。

注記	電流出力で 2 チャンネル出力が必要な場合、両方のチャンネルに専用の電源が必要です。CH1 はメイン出力であり、常に電源供給が必要です。CH2 のみが接続されている場合、変換器は機能しません。

4. カバーをわずかに傾けたまま、筐体ベースの上部にある固定用留め金に取り付けてから、ロックされるまでカバーの下部を前方にしっかりと押して閉じます。これで変換器の使用準備が整いました。

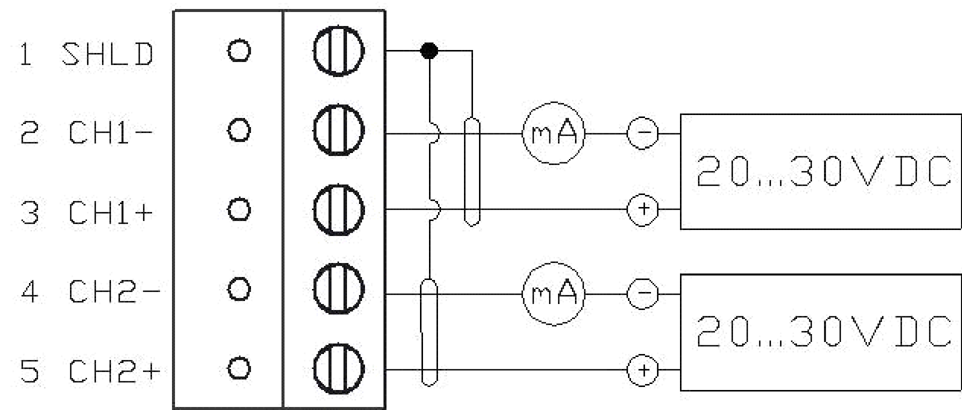


図 **11** 分離電流ループの配線

表 **3** 配線表

端子	電流出力（2 線式、CH2 分離）
1	ケーブルシールド（オプション）
2	CH1-（信号および電源 -）
3	CH1+（信号および電源 +）
4	CH2-（信号および電源 -）
5	CH2+（信号および電源 +）

配線表の 1 列目の番号 1～5 は 上記の図 11 の番号に対応しています。

このページは白紙です。

第 4 章
操作

この章では、HMT120 の操作に必要な事項について説明しています。

サービスポートの使用

HMT120 のマザーボードには、保守用の 8 ピン RJ-45 コネクターがあります。サービスポートは RS-232 の信号レベルを使用します。ヴァイサラでは、変換器を PC に接続するためのオプションの USB ケーブル（ヴァイサラ注文番号 219685）を提供しています。

注記

サービスポートは、校正などで一時的に使用するためのものです。永続的な設置にはアナログ出力を使用してください。

PC をサービスポートに接続すると、接地ループの可能性があるため、誤ったアナログ出力が発生する場合があります。サービスポートは保守用にのみ使用し、保守作業後は PC を切り離してください。

また、ケーブルは変換器に動作電力を供給できるので、変換器を操作するためにねじ端子に配線を接続する必要はありません。

以前に HMT120 の USB ケーブルを使用したことがない場合は、ケーブルに付属のドライバーをインストールしてください。詳しい手順については、下記の「USB ケーブル用ドライバーのインストール」を参照してください。

USB ケーブル用ドライバーのインストール

USB ケーブルを使用する前に、付属の USB ドライバーを PC にインストールする必要があります。USB ドライバーをインストールする際は、画面に表示されるセキュリティに関する通知に同意する必要があります。ドライバーは、Windows 2000、Windows XP、Windows Server 2003 および Windows Vista に対応しています。

1. USB ケーブルが接続されていないことを確認します。接続されている場合は、取り外してください。
2. ケーブルに同梱のメディアを挿入するか、www.vaisala.co.jp からドライバーをダウンロードします。
3. USB ドライバーのインストールプログラム（setup.exe）を実行し、初期設定をそのまま使用してインストールします。ドライバーのインストールには数分かかる場合があります。
4. ドライバーのインストール後、USB ケーブルを PC の USB ポートに接続します。新しいデバイス（USB ケーブル）が Windows によって検出されます。ドライバーは Windows によって自動的に使用されます。
5. インストールによって USB ケーブル用の COM ポートが予約されます。Windows のスタートメニューにインストールされている **Vaisala USB Instrument Finder** プログラムを使用して、ポート番号とケーブルの状態を確認します。

個々のケーブルは Windows によって異なるデバイスとして認識され、新しい COM ポートが予約されます。端末プログラムの設定では必ず正しいポートを使用してください。

通常の使用ではドライバーをアンインストールする必要はありません。ただし、ドライバーのファイルとすべての Vaisala USB ケーブルデバイスを削除する場合は、Windows のコントロールパネルの**プログラムの追加と削除**（Windows Vista の場合は**プログラムと機能**）から **Vaisala USB Instrument Driver** をアンインストールすることで削除できます。

端末アプリケーションの設定

HMT120 のシリアルインターフェースの初期設定を 表 4 に示します。

表 **4** シリアルインターフェースの初期設定

特性	値
ボーレート	19200
パリティ	None
データビット	8
ストップビット	1
フロー制御	None

Windows 用の PuTTY 端末アプリケーション（www.vaisala.co.jp からダウンロード可能）と USB シリアルインターフェースケーブルを使用して HMT120 に接続する手順を以下に示します。

1. USB ケーブルで PC を HMT120 のサービスポートに接続します。
2. PuTTY アプリケーションを起動します。
3. **Serial** 設定カテゴリーを選択し、**Serial line to connect to** フィールドで正しい COM ポートを選択していることを確認します。

   注：Windows のスタートメニューにインストールされている **Vaisala USB Instrument Finder** プログラムを使用して、どのポートを USB ケーブルが使用しているか確認できます。
4. 接続の他のシリアル設定が正しいことを確認し、必要に応じて変更します。特に変更する理由がない限り、**Flow control** は **None** に設定します。
5. **Open** ボタンをクリックして接続ウィンドウを開き、シリアルラインの使用を開始します。

   注：選択したシリアルポートを PuTTY で開けない場合、代わりにエラーメッセージが表示されます。この場合、PuTTY を再起動して設定を確認します。

6. シリアルラインで入力している内容を確認する場合は、**Terminal** カテゴリーで **Local echo** 設定を調整する必要があります。セッションの実行中に設定画面にアクセスするには、セッションウィンドウでマウスを右クリックし、ポップアップメニューから **Change Settings...** を選択します。

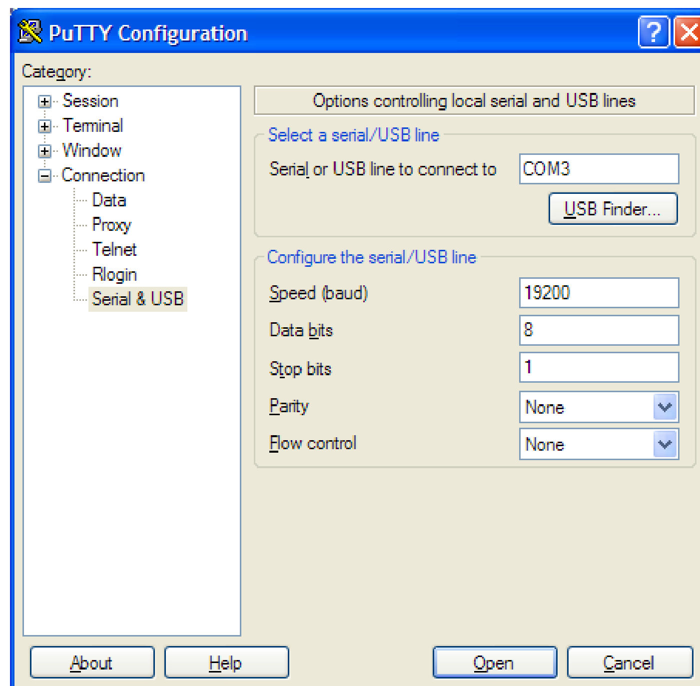


図 12　**PuTTY 端末アプリケーション**

シリアルコマンド一覧

どのコマンドも大文字と小文字を区別しません。

<cr> は、コンピュータのキーボードの Enter キーを押すことを表します。コマンドの入力を開始する前に、<cr> を 1 回入力してコマンドバッファを消去してください。

パラメーターを変更し、その変更を保存する場合は、**SAVE** コマンドを使用します。

表 **5** シリアルポートコマンド

コマンド	**説明**
?	変換器の情報を表示します
ACAL	アナログ出力を校正します
AERR	アナログ出力エラーレベルを設定または表示します
AOUT	アナログ出力状態を表示します
ASEL	アナログ出力項目およびスケーリングを設定または表示します
ATEST	アナログ出力をテストします
CALCS	測定項目を設定または表示します
CDATE	校正日を設定または表示します
CRH	プローブ RH を校正します
CRHCLR	プローブ RH を工場校正に戻します
CT	プローブ T を校正します
CTCLR	プローブ T を工場校正に戻します
CTEXT	校正情報を設定または表示します
DSEL	表示対象の項目を設定または表示します
ECHO	端末のエコーモードを設定または表示します
ENV	環境パラメーターを設定または表示します
ERRS	アクティブエラーを表示します
FORM	出力書式を設定または表示します
FRESTORE	変換器のすべての設定を工場初期値に戻します
HELP	使用可能なコマンドの一覧を表示します
INTV	連続出力間隔を設定または表示します
R	連続出力を開始します
RESET	変換器をリセットします
RESTORE	前回保存された設定に戻します
S	連続出力を停止します
SAVE	変更された設定をフラッシュメモリーに保存します
SEND	指示値を 1 回分出力します
SERI	サービスポートの設定（初期設定：19200 N 8 1）を設定または表示します
SMODE	シリアルインターフェースモードを設定します
SYSTEM	変換器の情報とビルド日を表示します
UNIT	出力単位を設定または表示します
VERS	変換器のファームウェアバージョンを表示します

機器の情報と状態

機器情報の表示

? コマンドは機器情報の一覧を出力します。

?<cr>

例：

```
>?
Device Name         : HMT120
SW Name             : HMT120/130
SW model            : HMT120
SW version          : 0.9.3.389
Serial number       : "F2220101"
Unit                : METRIC
Ch1 Status          : ON
Ch2 Status          : ON
Probe name          : "HMP110"
Probe SW            : "1.01.1"
Probe SW date       : ""
Probe SN            : "F0740011"
>
```

使用可能な測定項目の設定/表示

CALCS コマンドは、HMT120 で測定される項目の略号を表示します。また、このコマンドを使用して、計測したい測定項目を選択できます。**CALCS** コマンドで設定した測定項目のみ、異なる出力向けに選択できます（**DSEL**、**ASEL**、および **FORM** コマンドを参照）。**DSEL**、**ASEL**、および **FORM** の測定項目は、**CALCS** と一致している必要があります。

CALCS [*q1 q2***]**<cr>

記号の意味は次のとおりです。

q1、*q2* = 使用可能な測定項目のパラメーター（RH、T、TD、TDF、A、X、H、TW、PWS、PW）のいずれか 2 つ。

例：

```
>calcs
RH Td
>

calcs td t
>
```

注記 単一パラメーターの変換器 HMT120H および HMT120T の測定項目は 1 つのみです（HMT120T では T、HMT120H では、RH、TD、TDF、A、X、H、TW、PWS、PW）。

校正日の設定/表示

CDATE コマンドを使用すると、校正日フィールドを表示または設定できます（ここでの校正は、HMT120 のアナログ出力の校正を意味します）。

CDATE [*date*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

date = yyyy-mm-dd 書式の校正日

例：

```
>cdate
Calibrated          : "NOT SET"
>

>cdate 2009-06-22
Calibrated          : "2009-06-22"
>
```

校正情報の設定/表示

CTEXT コマンドを使用すると、校正情報フィールドを表示または設定できます（ここでの校正は、HMT120 のアナログ出力の校正を意味します）。

CTEXT [*location*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

location = 自由に定義する文字列（通常は校正場所を示す）

例：

```
>ctext
Calib. info: "VAISALA HELSINKI"
>

>ctext "Calibration lab 2"
Calib. info: "Calibration lab 2"
>
```

アナログ出力状態の表示

AOUT コマンドは以下の情報を表示します。

- **Analog out mode** は、チャンネルの出力モード（0 〜 10 V など）です。
- **Error level** は、変換器でエラーが発生した際にアナログ出力が設定されるレベルです。
- **Status** は、チャンネルの現在の状態を示します。以下の状態があります。
  - **ON**：通常測定動作。
  - **OFF**：**ASEL** コマンドを使用しているチャンネルに項目が選択されていない。44 ページの「アナログ出力項目およびスケーリングの設定/表示」を参照してください。
  - **ERROR**：変換器エラー。チャンネルはエラーレベルに設定されます。
  - **TEST**：**ATEST** コマンドを使用して、アナログ出力をテスト中。45 ページの「アナログ出力のテスト」を参照してください。

AOUT<cr>

例：

```
>aout
*** ANALOG OUTPUT 1 ***
Ch1 Analog out mode : 4_20MA
Ch1 Notification    : ON
Ch1 Error level     : 3.6
Ch1 Status          : ON
Ch1 Quantity        : RH
RH lo               : 0
RH hi               : 100
RH                  : 23.32 %
Current             : 7.73 mA

*** ANALOG OUTPUT 2 ***
Ch2 Analog out mode : 4_20MA
Ch2 Notification    : ON
Ch2 Error level     : 3.6
Ch2 Status          : ON
Ch2 Quantity        : T
T lo                : -60
T hi                : 100
T                   : 23.66 'C
Current             : 12.37 mA
>
```

システム情報の表示

SYSTEM<**cr**>

例：

```
>system
Device Name          : HMT120
SW Name              : HMT120/130
SW model             : HMT120
SW version           : 1.0.0.500
Serial number        : A1234567
>
```

ファームウェアバージョンの表示

VERS<cr>

例：

```
>vers
HMT120 / 0.1.0.103
>
```

シリアルライン出力コマンド

連続出力の開始

R コマンドを使用すると、測定値を ASCII テキストとしてシリアルラインへの連続出力を開始できます。出力には、現在選択されているアナログ出力項目の指示値が常に含まれます。

R [X**]**<cr>

例：

```
>r
RH= 25.10% T= 24.77'C
RH= 25.12% T= 24.96'C
…
```

INTV コマンドで設定された間隔で、結果が連続出力されます。出力を停止するには、**S** コマンドを入力します。

出力データの書式は **FORM** コマンドで定義できます。パラメーター X を使用すると、変換器は、選択されている測定項目に関係なく、事前に定義された書式で RH と T の値を出力します。

連続出力の停止

S コマンドを使用すると、測定値の連続出力が停止できます。

S<cr>

出力間隔の設定/表示

INTV コマンドを使用すると、シリアルライン測定メッセージの出力間隔（**R** コマンドまたは RUN モードの使用時に適用）を表示または設定できます。最小出力間隔は 1 秒です。このコマンドはアナログ出力の動作には影響を与えません。

INTV [*n xxx*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

n	=	1 ～ 255 の範囲の時間間隔
xxx	=	時間の単位 = "S"、"MIN"、または "H"

例：

```
>intv
Value                : 1
Unit                 : S
>

>intv 3 min
Value                : 3
Unit                 : MIN
>
```

1 回分の指示値の出力

SEND コマンドを使用すると、変換器から測定指示値を 1 回分出力できます。

SEND [X]<cr>

例：

```
>send
RH= 25.12 % T= 24.91 'C
>
```

パラメーター X を使用すると、変換器は、選択されている測定項目に関係なく、事前に定義された書式で RH と T の値を出力します。

校正コマンド

校正に関連するシリアルコマンドについて以下に説明します。実際の校正手順については、56 ページの「**校正と調整**」を参照してください。

湿度測定の校正

CRH コマンドを使用すると、1 点または 2 点湿度（RH）校正を実施できます。

CRH<cr>

1 点校正を実施する場合、RH が 50% 未満の単一湿度基準にプローブを配置する必要があります。コマンドを実行し、測定が安定してから、基準の正確な RH を入力します。2 点目に進まずに、ESC キーを押してコマンドを終了します（下の例を参照）。値を更新するには、値を入力せずに ENTER を押します。

2 点校正の場合、最初の点では湿度基準の RH が 35% 未満、2 点目では RH が 50% を超えている必要があります。

例 1：1 点校正

```
>crh
RH:      11.29915720 Ref1 ? 11.3
Press ENTER to continue or ESC to exit
OK
>
```

例 2：2 点校正

```
>crh
RH:      11.29915720 Ref1 ? 11.3
Press ENTER to continue or ESC to exit
RH:      75.04306440 Ref2 ? 75
OK
>
```

例 3：校正なし、値の更新のみ

```
>crh
RH:      20.28000200 Ref1 ?
RH:      20.14000000 Ref1 ?
Calibration terminated with ESC
>
```

プローブ RH の工場校正の復元

CRHCLR を使用すると、プローブ RH を工場校正に戻すことができます。

CRHCLR<cr>

例：

```
>crhclr
OK
>
```

温度測定の校正

CT コマンドを使用すると、1 点または 2 点温度（T）校正を実施できます。

CT<cr>

1 点校正を実施する場合、単一の温度基準にプローブを配置する必要があります。コマンドを実行し、測定が安定してから、温度基準の正確な温度を入力します。2 点目に進まずに、ESC キーを押してコマンドを終了します。値を更新するには、値を入力せずに ENTER を押します。

2 点校正の場合、2 つ目の基準点が最初の点よりも 20 ºC 以上温度が高い必要があります。2 点目の測定指示値は、この要件が満たされると表示されます。

例 1：1 点校正

```
>ct
T  21.9827 Ref1 ? 22
Press ENTER to continue or ESC to exit
OK
>
```

例 2：2 点校正

```
>ct
T  22.0007 Ref1 ? 22
Press ENTER to continue or ESC to exit
T  44.9847 Ref2 ? 45
OK
>
```

例 3：校正なし、値の更新のみ

```
>ct
T  22.0007 Ref1 ?
T  22.0145 Ref1 ?
Calibration terminated with ESC
>
```

プローブ T の工場校正の復元

CTCLR を使用すると、プローブ T を工場校正に戻すことができます。

CTCLR<cr>

例：

```
>ctclr
OK
>
```

アナログ出力の校正

ACAL コマンドを使用すると、アナログ電流ループ出力を校正できます。

ACAL<cr>

このコマンドを実行すると、変換器の CH1 アナログ出力が下限値（4 mA）に設定されます。出力を測定し、測定値を入力します。下限値の入力後、上限値（20 mA）も測定し入力する必要があります。CH2 についても同じ手順を繰り返します。

測定値を入力すると、計算された係数が出力されます。

例：

```
>acal
Ch1  I1 (mA)  ? 5.60
Ch1  I2 (mA)  ? 18.40
 -1.40562890E+03 a0
  1.41171900E+03 a1
OK
Ch2  I1 (mA)  ? 5.60
Ch2  I2 (mA)  ? 18.40
 -1.40562890E+03 a0
  1.41171900E+03 a1
OK
>
```

注記	所定の安定化時間が経過すると、「?」が表示されます。「?」が表示された後でのみ、値を入力してください。「?」が表示される前に入力した値は破棄されます。

シリアルライン操作の設定

シリアルライン設定の設定/表示

SERI コマンドを使用すると、シリアルライン設定を表示または設定できます。設定の変更後、**SAVE** コマンドを使用して、変更を保存します。新しい設定は、変換器をリセットまたは電源投入したときに有効になります。

SERI [*b p d s*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

b = ボーレート（9600、19200、38400、76800、115200）
p = パリティ（n = なし、e = 偶数、o = 奇数）
d = データビット（7 または 8）
s = ストップビット（1 または 2）

例：

```
>seri
Baud P D S      : 19200 N 8 1
>

>seri 9600 e 7 1
Baud rate           : 9600
Parity              : E
Data bits           : 7
Stop bits           : 1
>save
Saving settings...done
>
```

端末エコーの設定/表示

ECHO コマンドを使用すると、端末のエコー状態を表示または設定できます。

ECHO [ON/OFF]<cr>

例：

```
>echo
COM1 Echo                : OFF
>

>echo on
COM1 Echo                : ON
>
```

シリアルインターフェースモードの設定/表示

SMODE コマンドを使用すると、シリアルインターフェースモードを表示または設定できます。シリアルインターフェースモードの新しい設定を保存するために、別途 **SAVE** コマンドを実行する必要はありません。

SMODE [STOP/RUN]<cr>

STOP モード時：コマンドを実行したときのみ出力され、任意のコマンドを使用できます。

RUN モード時：自動的に出力され、**S** コマンドのみ使用できます。

例：

```
>smode stop
Output mode    : STOP
>
```

測定パラメーターの設定

環境パラメーターの設定/表示

ENV コマンドを使用すると、環境補正値を表示または設定できます。HMT120 では、周囲気圧に対して湿度測定を補正できます。**ENV** コマンドで設定された値は永続的な値であり、再起動しても保持されます。

ENV [*x.xxxx*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

x.xxxx	=	測定環境での絶対気圧。初期値は **1.013** です。 圧力の単位はバールです。

例：

```
>env
Pressure (bar)      : 1.013
>

>env 0.980
Pressure (bar)      : 0.98
>save
Saving settings...done
>
```

注記

Vaisala Humidity Calculator（Vaisala 温度計算ソフト）を使用すると、圧力変化の露点への影響をシミュレーションできます。Humidity Calculator は以下から入手できます。

www.vaisala.co.jp/humiditycalculator

アナログ出力の設定

アナログ出力エラーレベルの設定/表示

AERR コマンドを使用すると、アナログ出力のエラーレベルを表示または設定できます。

AERR [*level1 level2*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

level1 level2 = アナログ出力チャンネルのエラーレベル

例：

```
>aerr
Ch1 Error level     : 3.6
Ch2 Error level     : 3.6
>

>aerr 3.85 3.86
Ch1 Error level     : 3.85
Ch2 Error level     : 3.86
>
```

アナログ出力項目およびスケーリングの設定/表示

CALCS コマンドで測定項目を定義した後、**ASEL** コマンドを使用して、アナログチャンネルで出力される測定項目および使用されるスケーリングを設定または表示できます。スケーリングの制限値を入力していない場合、初期設定値が使用されます。有効な測定項目は、RH、T、TD、TDF、A、X、H、TW、PWS、PW、および NONE です。パラメーター NONE を使用すると、アナログ出力が無効になり、強制的にエラーレベルが出力されます。

ASEL [*q1 q2*] [*lo1 hi1 lo2 hi2*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

q1 q2	=	アナログ出力チャンネルの測定項目
lo1 lo2	=	スケーリングの下限値
hi1 hi2	=	スケーリングの上限値

単一パラメーターの変換器の場合、構文は以下のとおりです。

ASEL [*q*] [*lo hi*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

q	=	アナログ出力チャンネルの測定項目
lo	=	スケーリングの下限値
hi	=	スケーリングの上限値

例：

```
>asel
Ch1 Quantity        : RH
RH lo               : 0
RH hi               : 100
Ch2 Quantity        : T
T lo                : -60
T hi                : 100
>

>asel rh td
Ch1 Quantity        : RH
RH lo               : 0
RH hi               : 100
Ch2 Quantity        : TD
Td lo               : -40
Td hi               : 60
>
```

```
>asel t td 0 60 -20 60
Ch1 Quantity        : T
T lo                : 0
T hi                : 60
Ch2 Quantity        : TD
Td lo               : -20
Td hi               : 60
>

>asel rh none
Ch1 Quantity        : RH
RH lo               : 0
RH hi               : 100
Ch2 Quantity        : NONE
>

>asel none none
Ch1 Quantity        : NONE
Ch2 Quantity        : NONE
>
```

アナログ出力のテスト

ATEST コマンドを使用すると、アナログ出力をテストできます。**ATEST** コマンドは、指定した値を強制的に出力します。その後、その値は校正済みのマルチメーターで測定できます。

ATEST コマンドはアナログ出力のみに影響を与えるので、測定機能は無効になりません。パラメーターなしで **ATEST** を実行すると、テストモードが終了し、測定が続行されます。また、通常の測定状態では現在のアナログ出力レベルが示されます。

ATEST [*val1 val2*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

val1 val2 = アナログチャンネルの出力値（mA）

例：

```
>atest
CH1: 3.800000
CH2: 3.800000
>

>atest 3.9 3.9
CH1: 3.900000
CH2: 3.900000
>
```

その他のコマンド

表示対象の項目の設定/表示

CALCS コマンドで測定項目を定義した後、**DSEL** コマンドを使用して、表示対象の項目を表示または設定できます。パラメーターの数で表示モード（1 行モードまたは 2 行モード）が判断されます。測定項目を 1 つ指定した場合、ディスプレイは 1 行モードに切り替わります。測定項目を 2 つ指定した場合、2 行モードが使用されます。有効な測定項目は、RH、T、TD、TDF、A、X、H、TW、PWS、および PW です。

DSEL [*q1 q2*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

q1 q2 = 変換器のディスプレイに表示される測定項目

単一パラメーターの変換器の場合、構文は以下のとおりです。

DSEL [*q*]<cr>

記号の意味は次のとおりです。

q = 変換器のディスプレイに表示される測定項目

例：

```
>dsel
1. quantity         : RH
2. quantity         : T
>

>dsel rh t
1. quantity         : RH
2. quantity         : T
>

>dsel t
1. quantity         : T
>
```

出力書式の設定/表示

CALCS コマンドで測定項目を定義した後、**FORM** コマンドを使用して、**SEND** および **R** コマンドの出力書式を設定できます。

FORM<*format*>

記号の意味は次のとおりです。

format = 以下のフィールドで構成される書式文字列：

“”	文字列定数
x.y	桁数。x は整数部分の桁数で、y は小数部分の桁数です。
Ux	単位領域桁数。U...U の書式もサポートしています。
Q	測定項目名（rh、t、td など）
#t または \t	タブ
#r または \r	キャリッジリターン
#n または \n	ラインフィード（改行）

注 **1.** 測定項目は x.y および Ux 修飾子の後に指定する必要があります。
注 **2.** パラメーター間には空白文字が必要です。#r#n または \r\n はサポートされていません。
注 **3.** 最大文字数は 80 文字です。
注 **4.** Ux パラメーターを使用しない場合、単位は表示されません。

例：

```
>form "RH= " 3.2 U2 rh #r #n
>send
RH= 32.16 %
>

>form "t=" 4.1 U3 t \t "rh=" 3.2 U2 rh \r \n
>send
t=  22.5 'C     rh= 29.12 %
>

>form "t=" 4.1 U3 t \t "rh=" rh \r \n
>send
t=  22.3 'C     rh=  29.5  %
>

>form 3.2 UUU "RH=" rh \t "T=" t \r \n
>send
RH= 27.99  %    T= 23.34 'C
>
```

```
>form 3.3 rh " " t \r \n
>send
 26.740  23.660
>

>form "->" "RH=" 3.2 U2 rh " " "T=" 3.1 U3 t #r #n
>send
->RH= 27.79 % T= 23.4 'C
>
```

コマンド一覧の表示

HELP コマンドを使用すると、使用可能なコマンドの一覧を表示できます。

HELP<cr>

アクティブエラーの表示

ERRS コマンドを使用すると、現在アクティブなエラーコードが表示されます。アクティブエラーのトラブルシューティングについては、74 ページの **表 7** を参照してください。

ERRS<cr>

例（アクティブエラーなし）：

```
>errs
No errors.
>
```

変更された設定の保存

SAVE コマンドを使用すると、変更された設定が変換器のフラッシュメモリーに保存されます。ほとんどの設定は保存する必要があり、保存していない場合、変更はリセットしたときや電源を切ったときに失われます。

注記	**SMODE** コマンドは、新しいシリアルモードをすぐに保存するので、別途 **SAVE** コマンドを実行する必要はありません。 プローブ校正コマンド（CRH、CT、CRHCLR、CTCLR）も、パラメーターをプローブのメモリーに自動的に保存するので、別途 **SAVE** コマンドを実行する必要はありません。

SAVE<cr>

例：

```
>save
Saving settings...done
>
```

保存した設定の復元

RESTORE コマンドを使用すると、保存されている設定を変換器のフラッシュメモリーから RAM に復元できます。保存されていない変更はすべて失われます。

RESTORE<cr>

例：

```
>restore
Restoring default settings...done
>
```

変換器のリセット

RESET コマンドを使用すると、変換器をリセットできます。
リセットまたは電源投入時、変換器は、**SMODE** コマンドで設定されたシリアルモードになります。

リセット後、設定がフラッシュメモリーから読み込まれます。
その設定は SAVE コマンドで変更できます。

RESET<cr>

例（シリアルモード STOP に設定した変換器でリセット時に変換器のソフトウェアバージョンを出力）：

```
>reset
HMT120 / 0.1.0.001
Type "help" for command list
>
```

工場設定の復元

FRESTORE コマンドを使用すると、変換器を工場設定に戻すことができます。ユーザーが実施した校正による補正を含め、すべてのユーザー設定が失われます。変換器は工場校正設定に戻ります。ただし、これは変換器の工場設定に戻すだけであり、交換可能なプローブ部は工場設定に戻すわけではありません（39 ページの「プローブ RH の工場校正の復元」および 40 ページの「プローブ T の工場校正の復元」を参照）。

FRESTORE<cr>

例：

```
>frestore
Restoring factory defaults...done
>
```

出力単位の設定/表示

UNIT コマンドを使用すると、出力単位（メートル系または非メートル系）を選択できます。

UNIT [METRIC/NON_METRIC]<cr>

例：

```
>unit
Unit                : METRIC
>

>unit non_metric
Unit                : NON_METRIC
>
```

このページは白紙です。

第 5 章
メンテナンス

この章では、製品の基本的なメンテナンスに必要な事項を説明しています。

HUMICAP® センサの交換

固定およびリモートプローブモデル

1. フィルターを取り外します（プラスチック製グリッドまたは焼結ステンレス鋼）。
2. 不具合のあるセンサを取り外し、新しいセンサを挿入します。
3. プローブを再度校正します。
4. センサの寿命を最大限に延ばし、その高速な応答性を確保するため、汚れたフィルターを交換します。フィルターの清掃は行わないでください。

プローブの取り外しと取り付け

固定プローブモデル

以下の手順で、プローブを取り外して交換します。

1. 金属製の固定用ブッシングを反時計回りに慎重に回して、緩めます。
2. プローブをゆっくりと下向きに引き抜き、変換器から取り外します。
3. 新しいプローブを変換器の 4 ピン M8 パネルコネクターに取り付けます（正しい向きのみ取り付け可能）。
4. 固定用ブッシングを時計回りに回して、M8 パネルコネクターに締め付けます。

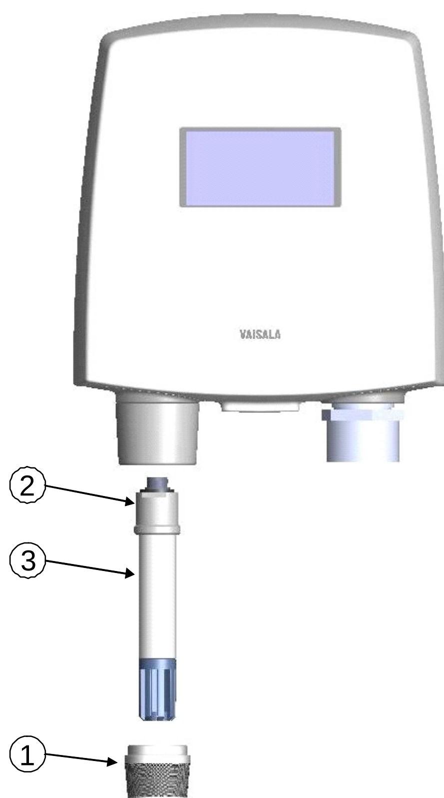


図 **13**　湿度プローブの取り外し（固定プローブモデル）

以下の番号は 上記の図 13 に対応しています。

1 = 固定用ブッシング
2 = ホルダーブッシング（プローブに永続的に取り付け）
3 = HMP110 プローブ

リモートプローブモデル

1. プローブケーブルの端にあるプローブを固定している小さなスリーブを外し、プローブを引き抜きます。
2. プローブを交換し、小さなスリーブを元どおり取り付け、プローブを所定の位置にしっかりと固定します。

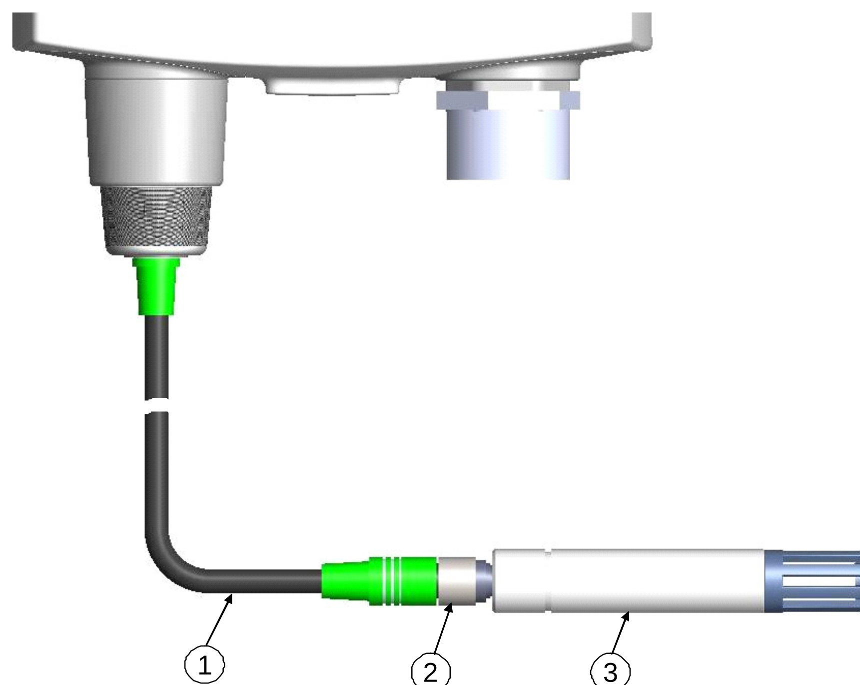


図 14　湿度プローブの取り外し（リモートプローブモデル）

以下の番号は 上記の図 14 に対応しています。

1	=	プローブケーブル
2	=	プローブをケーブルに固定するスリーブ
3	=	HMP110 プローブ

校正と調整

マザーボード上のプッシュボタン、シリアルラインコマンド、またはハンディタイプ湿度計の HM70 や HMI41 を使用して、HMT120 を校正および調整します。

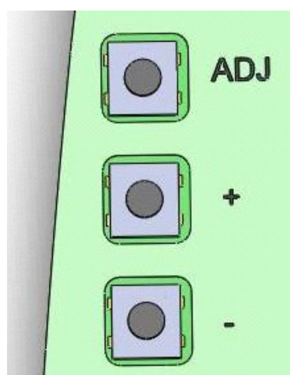
飽和塩法で校正を行う場合は、校正器キットが必要です。HMK15 湿度校正器と測定済みの証明書付き塩類は、ヴァイサラから入手できます。詳細については、ヴァイサラ製品販売店までお問い合わせください。

また、ヴァイサラサービスセンターでは、湿度および温度の認定校正サービスを提供しています。連絡先については、76 ページを参照してください。

HMP110 プローブを取り外して、新しいプローブに交換することもできます。別の HMT120 変換器本体がある場合には、その変換器を使用して古いプローブを調整できます。

注記	以降のページで説明するように RH フィールドの校正と調整は、化学汚染などの特殊な環境による影響を最小限に抑えるために、特定の調整範囲に制限されています。化学物質の暴露などによりプローブが調整/トリミングの範囲を超えた場合、校正を完了できません。その場合、プローブを交換するか、ヴァイサラサービスセンターまでお問い合わせください。

HMT120 のプッシュボタンによる校正



1011-155

図 **15**　調整ボタン

変換器にある調整ボタンを使用して、HMT120 の校正と調整を実施できます。2 点湿度調整を実施する場合、2 つの相対湿度基準（11% RH（LiCl）と 75% RH（NaCl）の飽和塩点など）を使用します。2 つの湿度基準点は、30% RH 以上相対湿度が異なる必要があります。また、2 つの温度基準点には、30 °C 以上の温度差が必要です。

注記	プッシュボタンによる校正では、変換器出力は、変換器の実際の設定に関係なく、初期設定である CH1 の相対湿度（範囲は 0 ～ 100% RH）と CH2 の温度（範囲は -40 ～ 60 °C）です。この場合の出力は、ディスプレイ出力とアナログ電流出力の両方を意味します。

湿度温度調整

湿度または温度の調整を行うには、次の手順を実行します（1 点校正と 2 点校正の両方に同じ手順が適用されます）。

1. 変換器カバーを開けます。**ADJ**、**+**、**-** と記された 3 つのボタンを確認できます。HMT120 のマザーボードには、この他に緑と赤の 2 つのインジケータ LED があります。
2. **ADJ** ボタンを押し、緑のインジケータ LED がゆっくり点滅（サイクル時間：800 ms）するまで押し続けます。
3. HMT120 変換器が RH 校正状態になっています。アナログ出力とオプションのディスプレイには、実際の RH 測定値が引き続き示されます。

注記	RH 調整を実施しない場合、もう一度 **ADJ** ボタンを押します。緑のインジケータ LED が消灯し、赤のインジケータ LED がゆっくりと点滅（サイクル時間：800 ms）し始め、T 校正状態であることが示されます。手順 7 以降の指示に従って、作業を続行します。

4. フィルターを取り外して低湿側の基準チャンバー（たとえば、LiCl：11 % RH）の測定孔にプローブを挿入し、低湿オフセット調整を行います。

注記	状態が安定するまでは、調整ボタンに触れないでください。安定するまで、約 30 分かかります。

5. **-** または **+** ボタンを少なくとも 1 回押して、I_{out} 電流が正しいことを確認します。必要に応じて − または + ボタンを使用して調整を行い、もう一度 **ADJ** ボタンを押します。緑のインジケータ LED の点滅が速くなります（サイクル時間：400 ms）。

注記	2 点 RH 調整を実施しない場合、もう一度 **ADJ** ボタンを押します。緑のインジケータ LED が消灯し、赤のインジケータ LED がゆっくりと点滅（サイクル時間：800 ms）し始め、T 校正状態であることが示されます。手順 7 以降の指示に従って、作業を続行します。 1 点校正を 50% RH を超える相対湿度で実施した場合、オフセット調整の代わりにゲイン調整が行われます。

6. プローブを高湿側の基準チャンバー（たとえば、湿度校正器 HMK15 の NaCl：75 % RH チャンバー）に挿入し、高湿ゲイン調整を行います。この際、**-** または **+** ボタンを使用して、I_{out} 電流が正しいことを確認します（値が正しい場合でも、少なくとも 1 回はいずれかのボタンを押す必要があります）。RH 校正を終了するには、**ADJ** ボタンを押します。緑の LED が消灯し、赤のインジケータ LED がゆっくり点滅（サイクル時間：800 ms）し始めます。

7. HMT120 変換器が T 校正状態になっています。アナログ出力とオプションのディスプレイには、実際の T 測定値が引き続き示されます。

注記	T 調整を実施しない場合、もう一度 **ADJ** ボタンを押します。 赤のインジケータ LED が消灯し、変換器は通常モードに戻ります。これで、校正手順は完了です。

8. プローブを既知の基準温度内に挿入し（HMK15 湿度校正器を使用していない場合）、温度指示値が安定するまで待ちます。

注記	状態が安定するまでは、調整ボタンに触れないでください。

9. **-** または **+** ボタンを使用し、I_{out} 電流が正しいことを確認することで温度オフセット調整を行います（値が正しい場合でも、少なくとも 1 回はいずれかのボタンを押す必要があります）。**ADJ** ボタンを押します。赤のインジケータ LED の点滅が速くなります（サイクル時間：400 ms）。

注記	2 点 T 調整を実施しない場合、もう一度 **ADJ** ボタンを押します。赤のインジケータ LED が消灯し、変換器は通常モードに戻ります。これで、校正手順は完了です。

10. プローブを別の基準温度内に挿入します。

注記	状態が安定するまでは、調整ボタンに触れないでください。

11. **-** または **+** ボタンを使用し、I_{out} 電流が正しいことを確認することで温度ゲイン調整を行います（値が正しい場合でも、少なくとも 1 回はいずれかのボタンを押す必要があります）。

12. もう一度 **ADJ** ボタンを押します。赤のインジケータ LED が消灯し、変換器は通常モードに戻ります。これで、校正手順は完了です。

注記	校正エラーが発生した場合、両方の LED が非常に速い速度（サイクル時間：200 ms）で 2 秒間交互に点滅し、その後変換器は通常モードに戻ります。

注記	HMT120 変換器をディスプレイオプション付きで使用している場合、校正時にディスプレイに次のテキストが表示されます。 「**Probe cal: RH 1**」（プローブ校正：RH 1）：緑の LED がゆっくり点滅することに対応 「**Probe cal: RH 2**」（プローブ校正：RH 2）：緑の LED が速く点滅することに対応 「**Probe cal: T 1**」（プローブ校正：T 1）：赤の LED がゆっくり点滅することに対応 「**Probe cal: T 2**」（プローブ校正：T 2）：赤の LED が速く点滅することに対応 「**Probe cal: Error**」（プローブ校正：エラー）：両方の LED が交互に非常に早く点滅することに対応

HM70 を使用した調整

HM70 ハンディタイプ湿度温度計を使用して、HMT120 の相対湿度測定を確認および調整できます。HM70 接続ケーブルが必要です。ヴァイサラ注文コードは、211339 です。

調整方法には、校正済みの基準プローブを使用した現場チェックと調整、校正器を使用した 1 点調整、校正器を使用した 2 点調整、LiCl-NaCl による調整の 4 種類があります。

いずれの方法も以下の手順 7 までを行い、その後は選択した方法に従って調整を続けます。



図 16　MI70 プローブとケーブルのコネクターポートの位置

1. HM70 接続ケーブル（211339）を HMT120 マザーボードの SERVICE PORT コネクターに接続します（24 ページの 図 10 を参照）。
2. 接続ケーブルのもう一方の端を、指示計の底部にある HM70 コネクターポートのいずれかに接続します（上記の図 16 を参照）。
3. 両方の機器の電源をオンにします（HMT120 の電源を常時オンにしている場合は、HM70 の電源のみをオンにします）。
4. 指示計に変換器の指示値が表示されていることを確認します。変換器の指示値は、接続ケーブルが接続されているポートに応じて、ディスプレイの上段または中段に表示されます。

5. HMT120 マザーボード上の ADJ ボタンを押し、調整モードを開始します。HMT120 のマザーボードにある LED はどちらも消灯のままで、テキスト「**Starting adjustment mode for HMP110**（**HMP110 ノチョウセイヲカイシシマス**）」が MI70 のディスプレイに表示されます。

注記	オプションのディスプレイ付きの HMT120 変換器を使用している場合、HMT120 のディスプレイ上段にテキスト「**MI70 adjustment mode**」が表示されます。

注記	これ以降、HMT120 の調整ボタンが無効になり、調整は MI70 指示計を使用して実施されます。HMT120 ディスプレイとアナログ出力には、MI70 調整モードでの実際の RH/T 測定値が引き続き示されます。MI70 を操作する場合、ボタンを素早く押さないでください。校正に失敗する場合があります。ボタンを続けて押す場合は、1 秒待ってから押してください。

6. **OK** を押して調整を開始します。
7. 必要に応じて、環境設定を確認します。環境設定が不要の場合は、NO（**イイエ**）を押します。RH adjustment または T adjustment を選択します。目的の調整方法の指示に従って作業を続けます。

校正済み基準プローブを使用した現場チェックと調整

73 ページの手順 1 ～ 7 を実施してから、以下の作業を進めます。

8. プローブが同じ条件下にあること確認し、指示値が安定するまで待ちます。これには、30 分以上かかる場合があります。プローブの近くにいる場合、その方向に息がかからないようにします。
9. ADJUST（**チョウセイ**）を押して、調整を続けます。
10. MI70 の調整メニューから To same as $RH_{I/II}$（$RH_{I/II}$ **トオナジ**）を選択し、SELECT（**エラブ**）を押します（HMP70 シリーズのプローブが接続されているポートを MI70 が自動的に認識します）。
11. YES（**ハイ**）を押して調整を確定します。
12. 調整が完了します。BACK（**モドル**）と EXIT（**オワリ**）を押して基本表示に戻ります。
13. MI70 の電源をオフにし、接続ケーブルを外します。

校正器を使用した 1 点調整

1 つの基準条件のみで変換器を調整する場合、基準条件が測定環境を代表していることに注意してください。ここでは、MI70 指示計は、変換器の RH 指示値を表示および設定するための端末としてのみ使用します。

73 ページの手順 1 ～ 7 を実施してから、以下の作業を進めます。

8. 変換器のプローブからフィルターを取り外し、プローブの先端を基準条件に挿入します。
9. ADJUST（**チョウセイ**）を押して、調整を続けます。
10. MI70 の調整メニューから 1-point adjustment（1-**ポイントチョウセイ**）を選択し、SELECT（**エラブ**）を押します。

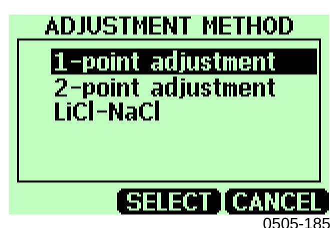


図 17 　MI70 調整メニューの例

11. 基準条件で指示値が安定したら、READY（OK）を押します。これには、30 分以上かかる場合があります。GRAPH（**グラフ**）表示から安定状態を確認できます。

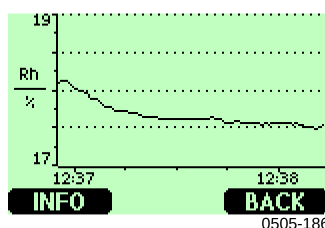


図 18 　MI70 調整モードのグラフ表示の例

12. 矢印ボタンで正しい基準値を入力します。OK を押します。
13. YES（**ハイ**）を押して調整を確定します。
14. 調整が完了します。BACK（**モドル**）と EXIT（**オワリ**）を押して基本表示に戻ります。
15. MI70 の電源をオフにし、接続ケーブルを外します。

校正器を使用した 2 点調整

2 つの基準湿度は、50% 以上異なる必要があることに注意してください。ここでは、MI70 指示計は、変換器の RH 指示値を表示および設定するための端末としてのみ使用します。

73 ページの手順 1 ～ 7 を実施してから、以下の作業を進めます。

8. 変換器のプローブからフィルターを取り外し、プローブの先端を低湿基準条件に挿入します。
9. ADJUST（**チョウセイ**）を押して、調整を続けます。
10. MI70 の調整メニューから 2-point adjustment（2-**ポイントチョウセイ**）を選択し、SELECT（**エラブ**）を押します。
11. 最初の基準条件で指示値が安定したら（30 分以上かかる場合があります）、READY（OK）を押します。GRAPH（**グラフ**）表示から安定状態を確認できます。
12. 矢印ボタンで、最初の条件に対する正しい基準値を入力します。OK を押します。
13. 最初の基準条件からプローブを取り出し、プローブの先端を高湿基準条件に挿入します。
14. 2 つ目の基準条件で指示値が安定したら（30 分以上かかる場合があります）、READY（OK）を押します。GRAPH（**グラフ**）表示から安定状態を確認できます。
15. 矢印ボタンで、2 つ目の条件に対する正しい基準値を入力します。OK を押します。
16. YES（**ハイ**）を押して調整を確認します（NO（**イイエ**）を押すと調整モード表示に戻り、変更が行われません）。2 つの基準条件の差が 50% RH 未満の場合、調整は実施されません。
17. 調整が完了します。BACK（**モドル**）と EXIT（**オワリ**）を押して基本表示に戻ります。
18. MI70 の電源をオフにし、接続ケーブルを外します。

LiCl-NaCl による調整

この調整は、11.3% RH（LiCl）と 75.5% RH（NaCl）の相対湿度基準を使用して実施します。

73 ページの手順 1 〜 7 を実施してから、以下の作業を進めます。

8. 変換器のプローブからフィルターを取り外し、プローブの先端を LiCl ソルトチャンバーに挿入します。
9. ADJUST（**チョウセイ**）を押して、調整を続けます。
10. MI70 の調整メニューから LiCl-NaCl autom. を選択し、SELECT（**エラブ**）を押します。基準に関する注意が表示されたら、OK を押して同意します。
11. LiCl ソルトチャンバーでの指示値が安定したら（30 分以上かかる場合があります）、READY（OK）を押します。GRAPH（**グラフ**）表示から安定状態を確認できます。
12. LiCl ソルトチャンバーからプローブを取り出し、プローブの先端を NaCl ソルトチャンバーに挿入します。
13. NaCl ソルトチャンバーでの指示値が安定したら（30 分以上かかる場合があります）、READY（OK）を押します。GRAPH（**グラフ**）表示から安定状態を確認できます。
14. YES（**ハイ**）を押して調整を確認します（NO（**イイエ**）を押すと調整モード表示に戻り、変更が行われません）。
15. 調整が完了します。BACK（**モドル**）と EXIT（**オワリ**）を押して基本表示に戻ります。
16. MI70 の電源をオフにし、接続ケーブルを外します。

校正済み基準プローブを使用した温度の現場チェックと調整

73 ページの手順 1 ～ 7 を実施してから、以下の作業を進めます。

8. プローブが同じ条件下にあること確認し、指示値が安定するまで待ちます（30 分以上かかる場合があります）。プローブの近くにいる場合、その方向に息がかからないようにします。

9. ADJUST（**チョウセイ**）を押して、調整を続けます。

10. To same as $T_{II/I}$（$T_{II/I}$ **トオナジ**）を押し、SELECT（**エラブ**）を押します。（MI70 は、HMP70 シリーズのプローブが接続されているポートを常に認識します）。

11. YES（**ハイ**）を押して確認します。

注記	基準プローブと HMT120 の温度差が大きすぎると、調整は実施されません（HM70 により通知されます）。HMT120 の T 調整に使用可能な予備は、ユニットの初期温度校正によって異なります。

12. 調整が完了します。BACK（**モドル**）と EXIT（**オワリ**）を押して基本表示に戻ります。

13. MI70 の電源をオフにし、校正ケーブルを MI70 と変換器から外します。

HMI41 を使用した調整

HMI41 指示計と HMP41/45/46 プローブを使用して、HMT120 の相対湿度測定を確認および調整できます。HMI41 接続ケーブルが必要です。ヴァイサラ注文コードは、25917ZZ です。

調整モードは、オフセット（低湿側）1 点調整、ゲイン（高湿側）1 点調整、2 点調整の 3 種類を使用できます。いずれのモードでも、HMI41 は、（変換器が空調チャンネルに取り付けられている場合などに）基準器として使用したり、変換器の RH 指示値を表示および設定する端末として使用したりできます。

オフセット調整およびゲイン調整は同じ手順で実施され、内部の計算のみ異なります。基準湿度が 65% RH 未満の場合は、オフセット調整を選択し、基準湿度が 65% RH 以上の場合は、ゲイン調整を選択します。これらの調整方法よりも 2 点調整は正確であり、オフセットとゲイン両方の補正が含まれています。2 点調整を実施する場合、50% RH 以上湿度が異なる 2 つの測定点が必要です。

一般的な指示に従って HMI41 を HMT120 に接続し、HMI41 の校正器機能を選択してから、選択した調整方法に従って作業を続けます。

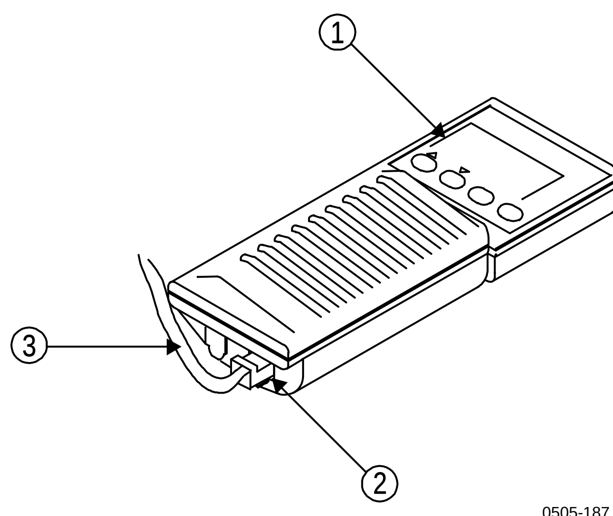


図 19　HMI41 の校正コネクターの位置

以下の番号は 上記の図 19 に対応しています。

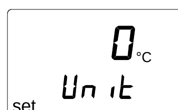
1　=　HMI41 指示計
2　=　EXT コネクター
3　=　25917ZZ 接続ケーブル

校正器の接続と機能の選択

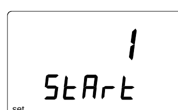
1. HMI41 の校正機能を選択するには、ディスプレイになんらかのテキストが表示されるまで ON/OFF ボタンを押します。次に、ON/OFF ボタンを放し、1～2 秒以内に、ENTER と MODE の両方のボタンを、次の表示が現れるまで押します。



2. 数秒後、表示が次のように変わります。



基本設定（表示単位、自動電源オフ機能、表示項目、および圧力）を変更する必要がある場合、HMI41 の取扱説明書を参照してください。変更しない場合、次の表示が現れるまで ENTER を繰り返し押します。



HMT120 を校正するには、▲（数字が増加）および▼（数字が減少）ボタンで「3」を選択し ENTER を押します。

3. 次に、ボーレートがディスプレイに表示されます。HMT120 シリーズでは、ボーレート 19200（HMI41 のディスプレイでは 19.2）を使用します。HMI41 のディスプレイに表示されたボーレートが正しくない場合、▲および▼ボタンで変更します。ボーレートが正しい場合、ENTER を押します。シリアル通信設定表示が現れます。HMT120 シリーズの正しい設定は N, 8, 1 です。必要に応じて、▲および▼ボタンで正しい設定に変更し、ENTER を押して、ON/OFF を押します。

これらの設定は HMI41 のメモリーに保存されます。HMI41 を次回電源投入したときに、これらのシリアルライン設定を使用するデジタル変換器の校正器として自動的に起動します。これらの設定を行った後、選択した調整方法の指示に従って調整を続けます。

オフセット調整とゲイン調整

オフセット調整とゲイン調整は（内部の計算が異なるだけで）同じ手順で実施されるので、この項は両方の方法に適用できます。

4. HMI41 接続ケーブル（25917ZZ）を HMT120 のマザーボードの SERVICE PORT コネクターに接続します（24 ページの 図 10 参照）。
5. 接続ケーブルのもう一方の端を、HMI41 指示計の底部にある EXT コネクターに接続します（66 ページの 図 19 参照）。
6. 両方の機器の電源をオンにします。次のように表示されるまで待ちます。



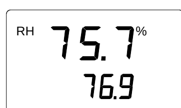
7. ▲および▼ボタンを使用して、適切な調整モードを選択します。湿度が 65% RH 未満の場合は、オフセット調整を選択し、湿度が 65% RH 以上の場合は、ゲイン調整を選択します。



または



ENTER を押して選択を確認します。次のような表示が現れます。



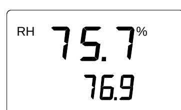
注記	オプションのディスプレイ付きの HMT120 変換器を使用している場合、HMT120 のディスプレイ上段にテキスト「**HMI41 adjustment mode**」が表示されます。

以下の項では、オフセット調整とゲイン調整を実施する 2 つの異なる方法について説明します。

HMI41 を基準器として使用する方法

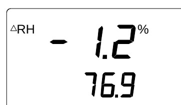
正しい湿度値を表示するために、HMI41 の湿度プローブを使用します（基準プローブを事前に調整していることを確認してください）。すでに説明したように、ケーブルを接続し、適切な調整方法を選択したら、以下の指示に従って作業を続けます。

8. 次のような表示が現れます。



1 行目の数字は変換器の指示値を示し、2 行目の数字は基準プローブの指示値を示します。

9. 指示値が安定するまで待ちます（30 分以上かかる場合があります）。必要に応じて、2 つの指示値の差を表示させることもできます。HOLD を押すと次のような表示が現れます。



1 行目の数字は、変換器の指示値と HMI41 の基準プローブの指示値との差を示します。2 行目の数字は、基準プローブの指示値を示します。HOLD をもう一度押すと、前の表示に戻ります。

10. 指示値が安定したら、ENTER を押して、調整を確定します。ENTER を押すと、変換器の指示値が基準プローブの指示値に修正されます。調整に成功すると、次の表示が現れます。



11. データが変換器のメモリーに保存されます。調整に失敗すると、次の表示が現れます。



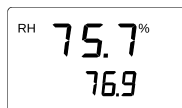
この場合、再度調整を実施します。調整の成否に関係なく、HMI41 は選択した調整モードの表示に戻ります。

12. 調整に成功したら、HMI41 の電源をオフにし、ケーブルを外します。

HMI41 を端末として使用する方法

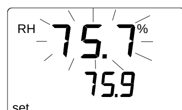
HMI41 は、変換器の RH 指示値を手動で表示および設定するための端末としても使用できます。

8. 次のような表示が現れます。



1 行目の数字は変換器の指示値を示し、2 行目の数字は HMI41 プローブの指示値を示します。

9. 指示値が安定するまで待ち、MODE を押します。次の表示が現れます。



ここでは、HMI41 は、湿度指示値を設定するための端末としてのみ機能します。1 行目の数字は点滅し、2 行目の数字は変換器の指示値を示します。

10. ここで、▲および▼ボタンを使用して、点滅している指示値を正しい値（塩溶液の平衡 RH など）に設定できます。ENTER を押して調整を確定します。調整に成功すると、次の表示が現れます。



11. データが変換器のメモリーに保存されます。調整に失敗すると、次の表示が現れます。



この場合、再度調整を実施します。調整の成否に関係なく、HMI41 は選択した調整モードの表示に戻ります。

12. 調整に成功したら、HMI41 の電源をオフにし、ケーブルを外します。

トラブルシューティング

表 6 に、HMI41 を使用した調整の際に表示される可能性のあるエラーメッセージの概要を示します。

表 6 調整時の一般的な問題と対策

エラーメッセージ	推定される原因	対策
RH CAL Error	基準湿度の差が小さすぎる（50% RH 未満）場合などに、このメッセージが表示されることがあります。	調整を再度実施します。
CON NECt	調整時に、HMI41 が変換器と通信しようとした場合に、このエラーメッセージが表示されることがあります。	しばらく待ちます。
con Error	接続ケーブルが適切につながれていないか、HMI41 と変換器のシリアルライン設定が対応していません。	校正ケーブルの接続を確認します。HMI41 メモリーのシリアルライン設定が変換器のシリアルライン設定に対応していることを確認します。

アナログ出力のテスト

HMT120 には、アナログ出力をテストするソフトウェア機能が組み込まれています。出力をテストするには、以下の手順を実行します。

1. 変換器が調整モードではないこと確認します。
2. + 調整ボタンを押します（56 ページの 図 15 を参照）。

   これによって、出力電流レベルがアナログ出力範囲の最大値（公称 20 mA）に設定されます。+ 調整ボタンを押した後、約 30 秒間この出力レベルが維持されます。
3. - 調整ボタンを押します（56 ページの 図 15 を参照）。

   これによって、出力電流レベルがアナログ出力範囲の最小値（公称 4 mA）に設定されます。- 調整ボタンを押した後、約 30 秒間この出力レベルが維持されます。

HMT120 のアナログ出力電流は、ねじ端子から配線を外さなくても、部品ボード上の関連する + 端子とテストポイント（CH1 または CH2）の間で低インピーダンスのマルチメーターを使用することで測定できます。下の 1011-157

図 20 を参照してください。

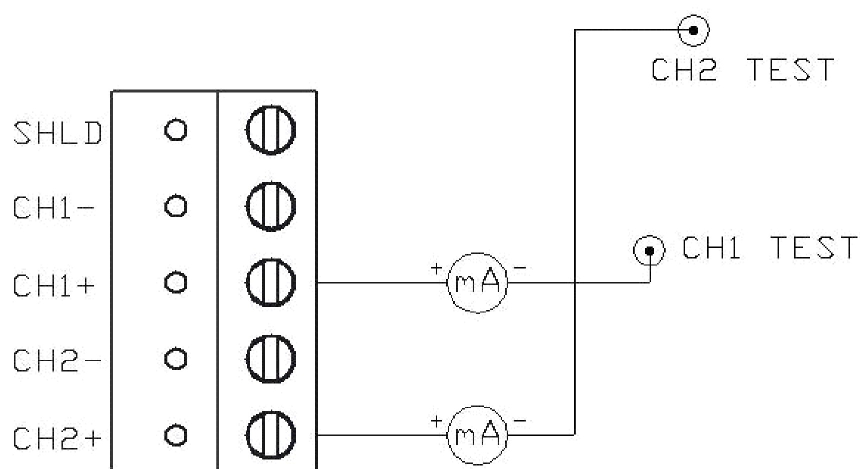


図 20　HMT120 出力電流の測定

注記	オプションのディスプレイ付きの HMT120 変換器を使用している場合、アナログ出力のテスト時に次のテキストがディスプレイに表示されます。 「**Analog output test high**」（アナログ出力テスト高）：20 mA の電流出力に対応 「**Analog output test low**」（アナログ出力テスト低）：4 mA の電流出力に対応

第 6 章
トラブルシューティング

この章では、エラーメッセージおよびアナログ出力エラー時の動作について説明し、一般的な問題とその推定される原因と対策を紹介しています。また、技術サポートの連絡先情報を示します。

エラーコード

HMT120 のソフトウェアには、フラッシュメモリーおよびプログラムメモリーのチェックサム、プローブの通信状態チェック、プローブのチェックサム、動作電圧チェック、発振器障害チェックなどの各種の自己診断機能が含まれています。

ソフトウェアは、起動時に工場設定/ユーザー設定のチェックサム、プログラムメモリーチェックサム、および発振器障害状態をチェックします。その他のチェックは作動時に実施されます。使用されるエラーコードを次の表に示します。

表 **7**　エラーコードおよびテキスト

コード	説明	エラーテキスト
1	プローブ T 測定エラー	Probe T meas
2	プローブ RH 測定エラー	Probe RA meas
3	プローブ通信エラー	Probe communication
4	プローブチェックサムエラー	Probe checksum
5	プローブメッセージ書式エラー	Probe message form
6	プログラムのフラッシュメモリーのチェックサムエラー	Program code checksum
7	現在の設定のチェックサムエラー（RAM）	Settings checksum
8	工場フラッシュメモリーが初期化されていない	Factory defaults empty
9	ユーザーフラッシュメモリーが初期化されていない	User defaults empty
10	電圧が低すぎて、正しく動作しない	Voltage too low
11	測定利用不可	Measurements not available
12	発振器の障害ビットがオン	HW fault 1
13	アナログ出力項目が無効	Analog output quantity invalid
14	表示項目が無効	Display quantity invalid

エラーテキストを表示するには、シリアルインターフェース経由で **ERRS** コマンドを使用します。オプションのディスプレイ付きの HMT120 変換器を使用している場合、エラーコードは「**ERR:Code-1[.Code-2][.Code-n]**」の書式でディスプレイに表示されます。エラーが複数ある場合、各エラーコードがドットで区切られて表示されます。

一般的な問題の解決

ERRS コマンドを使用して、シリアルインターフェース経由でエラーメッセージを確認できます。73 ページの「エラーコード」を参照してください。エラーが解消されない場合は、ヴァイサラ技術サポートにお問い合わせください。

表 **8** トラブルシューティング表

問題またはメッセージ	考えられる原因と解決策
測定できず、以下のいずれかのエラーが発生する。 - Probe RH measurement error - Probe T measurement error	- センサが破損しているか存在しません。プローブフィルターを開いて、確認します。 - 校正が完了していません。プローブを校正します。 - 変換器の電源電圧を確認します。
変換器がプローブと通信できず、以下のいずれかのエラーが発生する。 - Probe communication error - Probe checksum error - Probe message form error - Measurements not available	- プローブの変換器への取り付け状態を確認します。 - リモートプローブの場合、接続ケーブルも確認します。 - 必要に応じてプローブを交換します。
シリアルラインコマンドが実行できず、「Unknown command」が出力される。	- コマンドを入力ミスしているか不明なコマンドです。コマンドの構文とパラメーターを確認します。
シリアルラインに接続できず、モジュールの現在のシリアル設定が不明である。	以下の手順を実行して、接続します。 1. 端末設定を 19200 8 N 1（変換器の初期設定）に設定します。 2. 変換器のサービスポートに接続します。 2. 変換器の電源を入れ、シリアルラインで 5 回以上「Z」と入力します。 4. 変換器が初期設定でオンライン状態になります。 5. **SERI** コマンドを使用して必要なシリアル設定を行い、**SAVE** コマンドを使用してその設定を保存します。
以下のいずれかのエラーが発生する。 - Current settings checksum error - Default settings checksum error	内部エラーです。以下の手順を実行します。 1. モジュールをリセットするか、電源を一旦切って、再度電源を入れます。エラーが解消したか確認します。 2. **FRESTORE** コマンドを使用して、モジュールを工場設定に戻します。再度確認します。 3. エラーが解消されない場合、ヴァイサラサービスセンターにお問い合わせください。

問題またはメッセージ	考えられる原因と解決策
以下のいずれかのエラーが発生する。 - Program checksum error - Factory flash defaults checksum error - Factory flash not initialized - Oscillator fault bit active	変換器の故障です。ヴァイサラサービスセンターにお問合わせください。
以下のいずれかのエラーが発生する。 - Analog output quantity invalid - Display quantity invalid	「アナログ出力項目が無効」エラーの場合、**ASEL** コマンドで正しい出力項目（**CALCS** コマンドで設定）を選択します。「表示項目が無効」エラーの場合、**DSEL** コマンドで正しい表示項目を選択します。

アナログ出力のエラー通知

エラーによって変換器が動作不能である場合、アナログ出力がエラーレベルに設定されます。

エラー状態での出力電流の初期設定値は 3.6 mA です。エラー電流値は、**AERR** コマンドを使用してシリアルインターフェース経由で変更できます。43 ページの「アナログ出力エラーレベルの設定/表示」を参照してください。

技術サポート

技術的な質問は、ヴァイサラ技術サポートへ E-メール（aftersales.asia@vaisala.com）でお問い合わせください。

ヴァイサラサービスセンターの連絡先情報については、www.vaisala.co.jp/services/servicecenters.html を参照してください。

第 7 章

技術データ

この章では、製品の技術データを示しています。

仕様

表 **9** 相対湿度測定の仕様

特性	説明/値
測定範囲	0 ～ 100 %RH
精度（非直線性、ヒステリシス、再現性を含む）： -0 ～ +40 °C（+32 ～ +104 °F）の場合 -40 ～ 0 °C および +40 ～ +80 °C（-40 ～ +32 °F および +104 ～ +176 °F）の場合	 ±1.7 %RH（0 ～ 90 % RH） ±2.5 %RH（90 ～ 100 % RH） ±3.0 %RH（0 ～ 90 % RH） ±4.0% RH（90 ～ 100% RH）
工場校正の不確かさ（+20 °C（+68 °F））	±1.5 % RH
湿度センサ	HUMICAP® 180R

表 **10** 温度測定の仕様

特性	説明/値
測定範囲	-40 ～ +80 °C（-40 ～ +176 °F）
温度範囲全域での精度： +15 ～ +25 °C（+59 ～ +77 °F）の場合 0 ～ +15 °C および +25 ～ +40 °C（+32 ～ +59 °F および +77 ～ +104 °F）の場合 -40 ～ 0 °C および +40 ～ +80 °C（-40 ～ +32 °F および +104 ～ +176 °F）の場合	 ±0.2 °C（±0.36 °F） ±0.25 °C（±0.45 °F） ±0.4 °C（±0.72 °F）
温度センサ	Pt1000 RTD 1/3 Class B IEC 751

表 **11**　使用環境の仕様

特性	説明/値
動作温度範囲 　変換器本体、ディスプレイなし 　変換器本体、ディスプレイ付き 　HMP110 プローブ	 -40 ～ +60 °C（-40 ～ +140 °F） -20 ～ +60 °C（-4 ～ +140 °F） -40 ～ +80 °C（-40 ～ +176 °F）
保管温度範囲	-50 ～ +70 °C（-58 ～ +158 °F）
電磁適合性	EN 61326-1:2006（計測、制御、および試験所用の電気機器－EMC 要求事項 － イミュニティ試験の基本要件）に適合。 EN 55022:2006 + Am 1:2007（情報技術機器－無線妨害特性－限度値および測定方法）Class B に適合。

表 **12**　電源と出力

特性	説明/値
2 線出力信号	4 ～ 20 mA（ループ電源）
外部ループ電圧	10 ～ 30 VDC（R_L = 0 Ω） 20 ～ 30 VDC（R_L < 500 Ω）
周囲温度 +20 °C での校正後にアナログ出力が原因で発生する最大追加誤差	フルスケール出力電流の ±0.1%
アナログ出力の温度依存性	フルスケール出力電流の ±0.005 %/°C

表 **13**　機械的仕様

特性	説明/値
材質 　変換器の筐体 　ディスプレイウィンドウ 　プローブ本体 　プローブグリッドフィルター	 PBT プラスチック PC プラスチック クロムめっきのアルミニウム クロムめっきの ABS プラスチック
ハウジング等級	IP65（NEMA 4）
接続 　電流ループ出力 　プローブインターフェース	 ねじ端子、0.5 ～ 1.5 mm² 4 ピン M8 メスパネルコネクター
プローブケーブル長	3 m、5 m、10 m。ケーブルは最大 50 m までつなぎあわせることが可能
ディスプレイ（オプション）	解像度 128 x 64 でバックライト付きのフルグラフィックスモノクロディスプレイ
重量（壁面取り付けモデル、プローブを含む） 重量（10 m ケーブルモデル）	270 g 540 g

オプションとアクセサリー

表 **14**　オプションとアクセサリー

説明	**注文コード**
HMT120 用 HMP110 プローブ	HMP110 – 別の注文フォーム
HMT120 用 HMP110R 交換プローブ	HMP110R – 別の注文フォーム
HMT120 用 HMP110T プローブ（温度のみ）	HMP110T – 別の注文フォーム
一定出力プローブ	HMP110REF – 別の注文フォーム
湿度センサ	Humicap180R
プローブ取り付けフランジ	226061
プローブ取り付けクランプ、10 個	226067
センサ保護	
プラスチックグリッドフィルター	DRW010522SP
薄膜付きプラスチックグリッドフィルター	DRW010525
焼結ステンレス鋼フィルター	HM46670SP
プローブケーブル 3 m	HMT120Z300
プローブケーブル 5 m	HMT120Z500
プローブケーブル 10 m	HMT120Z1000
ラジエーションシールド	DTR502B
DTR502 用プローブ取り付けキット	210623
取り付けキット付きレインシールド	215109
ダクト取り付けキット	215619
HMI41 接続ケーブル	25917ZZ
HM70 接続ケーブル	211339
PC 用サービスケーブル、USB	219685

変換器の寸法

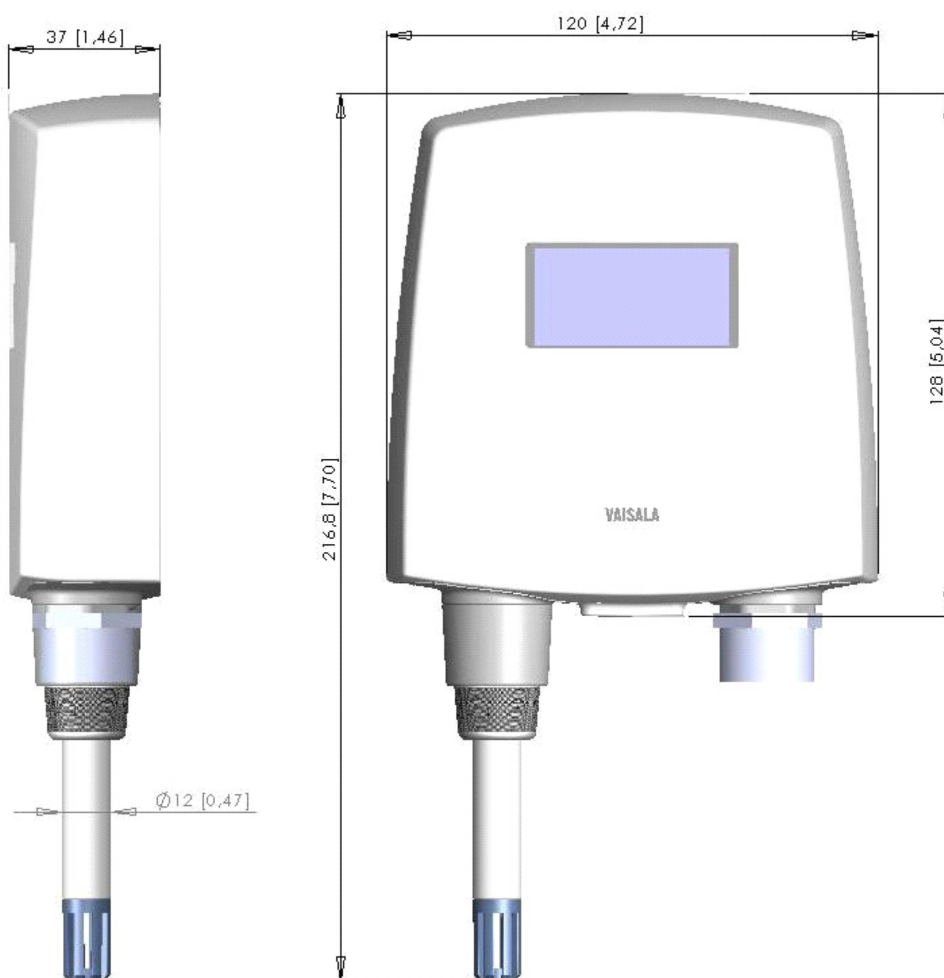


図 **21**　固定プローブモデルの寸法（**mm**（インチ））

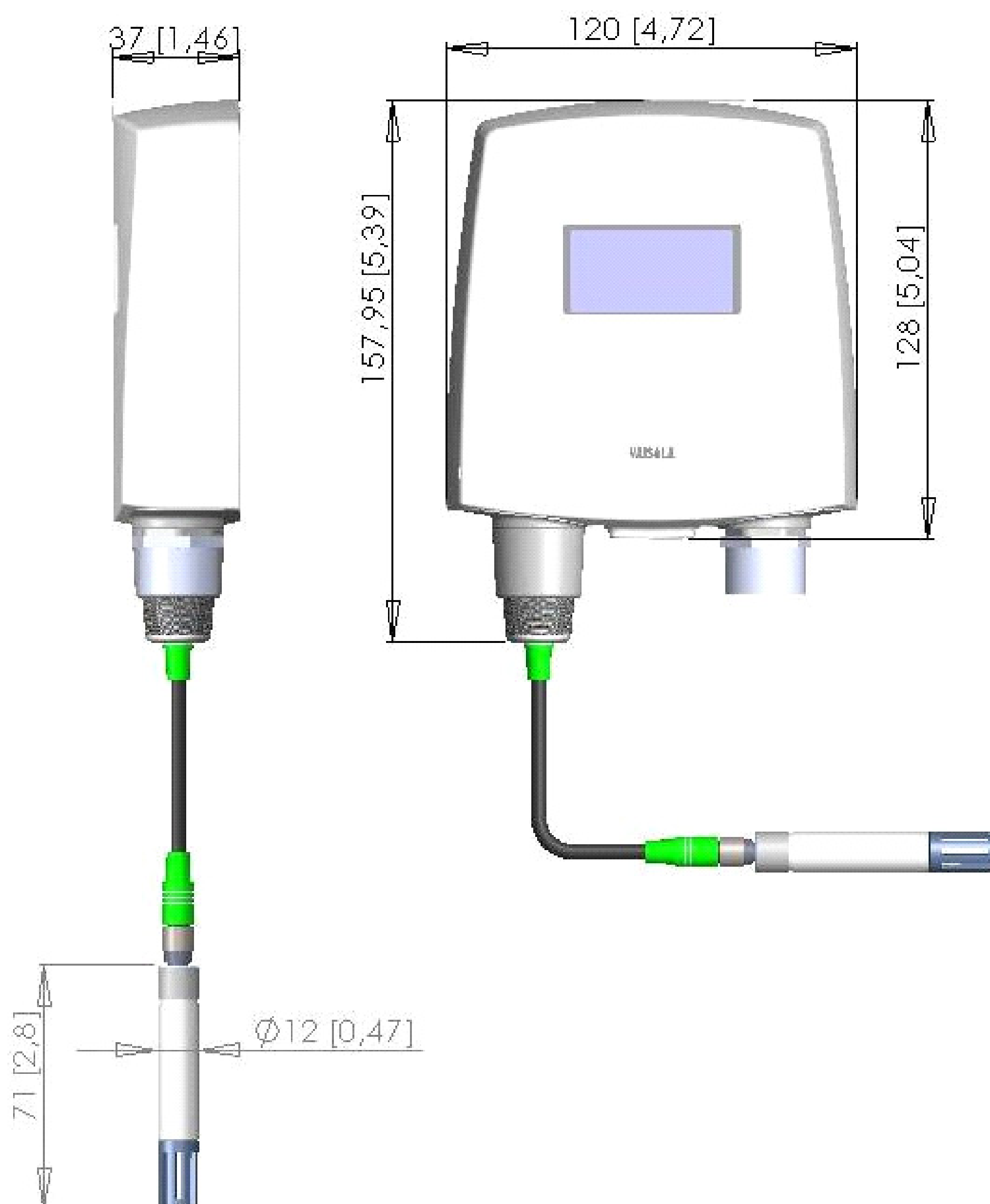


図 **22** リモートプローブモデルの寸法（**mm**（インチ））

このページは白紙です。

付録 A
計算式

この付録では、出力項目の計算に使用される計算式について説明しています。

HMT120 変換器は、HMP110 プローブから相対湿度と温度を受信します。これらの値から、通常大気圧における露点、霜点、絶対湿度、混合比、エンタルピー、湿球温度、飽和水蒸気圧、水蒸気圧を以下の式を使用して計算します。

記号

T_d = 露点温度（°C）
P_w = 水蒸気圧（hPa）
P_{ws} = 飽和水蒸気圧（hPa）
RH = 相対湿度（%）
x = 混合比（g/kg）
p = 大気圧（hPa）
a = 絶対湿度（g/m3）
T = 温度（°C）
h = エンタルピー（kJ/kg）
Tw = 湿球温度（°C）
Tdf = 露点/霜点温度（°C）

露点温度

湿った空気サンプルの露点温度（Td）は、サンプルを冷却し、液体の水に対して飽和状態に達したときの温度です。

露点温度は次の式を使用して計算されます。

$$T_d = \frac{T_n}{\frac{m}{\log\left(\frac{P_w}{A}\right)} - 1} \qquad [^\circ C] \qquad (1)$$

P_w は水蒸気圧です（下記の式を参照）。パラメーター A、m、および T_n には、次の表のような温度依存性があります。

T	A	m	Tn
～ 0 °C	6.119866	7.926104	250.4138
0 ～ 50 °C	6.1078	7.5000	237.30
50 ～ 100 °C	5.9987	7.3313	229.10
100 ～ 150 °C	5.8493	7.2756	225.00
150 °C ～	6.2301	7.3033	230.00

露点/霜点温度

露点/霜点温度は、露点が 0 °C 未満の場合、霜点計算式が使用されます。霜点は、空気が氷表面上の水蒸気に対して飽和する温度です。

$$T_d \geq 0 \rightarrow T_{df} = T_d$$

$$T_d < 0 \rightarrow T_{df} = \frac{T_n}{\frac{m}{\log\left(\frac{P_w}{A}\right)} - 1} \qquad [^\circ C] \qquad (2)$$

P_w は水蒸気圧です（下記の式を参照）。パラメーター A、m、および T_n には、次の表のような温度依存性があります。

Td	A	m	Tn
～ 0 °C	6.1134	9.7911	273.47

混合比

混合比（乾燥気体質量に対する水蒸気質量の割合）は次の式を使用して計算されます。

$$x = B \times \frac{P_w}{p\text{-}P_w} \qquad [g/kg] \qquad (3)$$

記号の意味は次のとおりです。

B = 621.9907 g/kg

B の値は気体の種類によって異なります。空気の場合、621.9907 g/kg が有効な値です。

絶対湿度

絶対湿度は、一定の体積に含まれる水蒸気の質量として定義されます。理想気体の性質を仮定した場合、絶対湿度は次の式を使用して計算されます。

$$a = C \cdot \frac{P_w}{(T + 273.15)} \qquad [g/m^3] \qquad (4)$$

記号の意味は次のとおりです。
C = 216.679 gK/J

エンタルピー

エンタルピーは、熱力学系の内部エネルギーの合計です。
混合比から次の式を使用して計算されます。

$$h = T \cdot (1.01 + 0.00189 \cdot x) + 2.5 \cdot x \qquad [kJ/kg] \qquad (5)$$

飽和水蒸気圧

飽和水蒸気圧は（P_{ws}）、液体の水を含む密閉されたチャンバー内の平衡水蒸気圧です。これは温度だけの関数であり、水蒸気状態で存在できる水の最大量を示します。

飽和水蒸気圧 P_{ws} は次の 2 つの式（6 および 7）を使用して計算されます。

$$\Theta = T - \sum_{i=o}^{3} C_i T^i \qquad [hPa] \qquad (6)$$

記号の意味は次のとおりです。

T = 温度（K）
C_i = 係数
C_0 = 0.49313580
C_1 = -0.46094296 * 10^{-2}
C_2 = 0.13746454 * 10^{-4}
C_3 = -0.12743214 * 10^{-7}

$$\ln P_{ws} = \sum_{i=-1}^{3} b_i \Theta^i + b_4 \ln \Theta \qquad (7)$$

記号の意味は次のとおりです。

b_i = 係数
b_{-1} = -0.58002206 * 10^{4}
b_0 = 0.13914993 * 10^{1}
b_1 = -0.48640239 * 10^{-1}
b_2 = 0.41764768 * 10^{-4}
b_3 = -0.14452093 * 10^{-7}
b_4 = 6.5459673

水蒸気圧

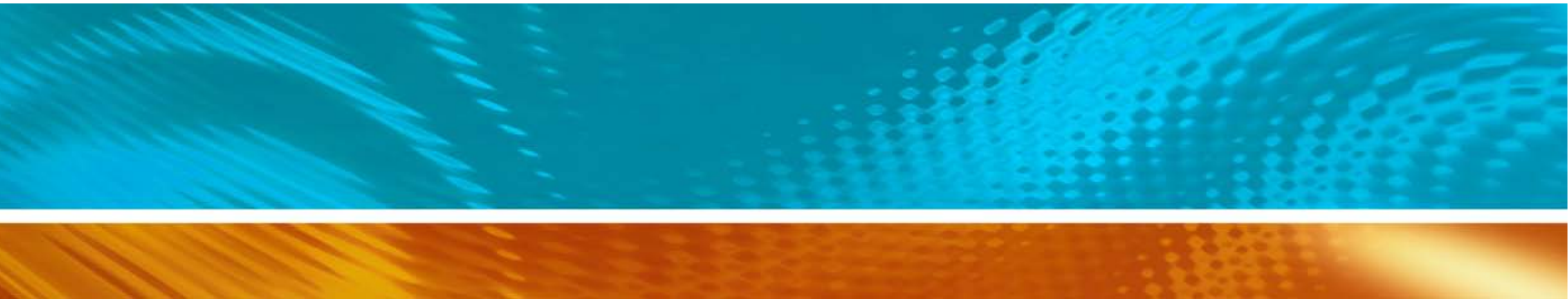
水蒸気圧は、空気またはその他の気体に含まれる水の蒸気圧を意味します。水蒸気には分圧 Pw があり、これは気体の全圧の一部です。

水蒸気圧は次の式を使用して計算されます。

$$P_w = RH \cdot \frac{P_{ws}}{100} \qquad [hPa] \qquad (8)$$

このページは白紙です。

索引



www.vaisala.co.jp

